

UNIVERSIDADE DO MINHO

Departamento de Engenharia Civil

***AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE NA REABILITAÇÃO:
CASO DE UMA HABITAÇÃO UNIFAMILIAR DE CUSTOS CONTROLADOS***

**Orientador Científico
Professor Doutor Said Jalali**

**Dissertação apresentada à Universidade do Minho,
para a obtenção de Grau de Mestre
em Engenharia Civil**

**Cristina Maria da Silva Pinto Figueiredo
Julho 2009**

*"Pequenas oportunidades podem ser o
começo de grandes empreendimentos."*

Demóstenes

AGRADECIMENTOS

Um trabalho académico, para além do empenho individual, é também fruto de uma ajuda pluridisciplinar.

Aqui, gostaria de deixar o meu sincero agradecimento aqueles que ao longo deste período de trabalho cruzaram o meu caminho e me acolheram com o seu apoio:

Ao meu orientador, Professor Doutor Said Jalali, pelo apoio técnico e incentivo entusiástico prestados;

À minha família, em especial ao meu marido, ao meu pai, à minha mãe e ao meu irmão, pelo seu amor, carinho e compreensão incondicionais em todos os momentos;

A toda a equipa da Habitat for Humanity International de Braga, com um agradecimento especial à colaboradora Margarida, pela oportunidade oferecida em integrar na equipa para elaboração de um projecto real e pela sua disponibilidade e atenção no fornecimento de informação;

Ao topógrafo Rodrigo e a toda a sua equipa pelo trabalho e tempo prestados, sem qualquer custo;

À família Peixoto, pela sua disponibilidade em abrir as portas da sua habitação para todo o estudo de campo;

À engenheira civil Ana Paula e à engenheira do ambiente Flores, pelo seu apoio técnico prestado;

A todas as empresas pela cooperação no fornecimento de dados;

E aos meus amigos e colegas de trabalho pelo seu apoio moral.

A todos vocês um muito obrigado!

RESUMO

A reabilitação do património construído, em locais onde existe já um excedente de construção nova, é uma das formas através da qual a construção pode ter uma acção mais consciente sobre o planeta, que carece de soluções rápidas e eficazes para que se mantenha “verde e azul”, pois pode contribuir para a redução de ocupação de solo virgem e dos recursos materiais e, consequentemente, para a diminuição do custo económico e das carências sociais. Neste sentido, a reabilitação de edifícios no sector residencial, em meios sociais desfavorecidos, é uma solução mais vantajosa, o que justifica a escolha deste tipo de acção por parte de organizações, com é o caso da Habitat for Humanity International (HFHI).

O tema deste trabalho deseja demonstrar que é possível obter, no âmbito de um projecto de reabilitação de uma habitação unifamiliar de custos controlados, dentro do programa da HFHI, não só uma beneficiação social e económica, mas também uma beneficiação ao nível ambiental maior.

O contributo do presente trabalho passou assim inicialmente pelo desenvolvimento de uma ferramenta que permitiu, por um lado, quantificar e gerir o destino dos materiais e sistemas construtivos existentes, com o intuito principal de os valorizar, ainda que com uma nova função, proporcionando assim a sua reutilização, e por outro, funcionar como suporte para a concepção de um projecto de reabilitação sustentável, no qual foram estabelecidos também novos materiais, mais amigos do ambiente e aplicadas soluções eco-eficientes passivas para a fase de utilização do edifício.

A última etapa do trabalho incidiu na avaliação do nível de sustentabilidade – utilizando a ferramenta SBTool 07 – do projecto realizado, ao qual se designou de Modelo A - Reabilitação Sustentável - e de um projecto fictício, ao qual se designou de Modelo B - Reabilitação Convencional - para verificação de que é realmente possível obter uma reabilitação sustentável a custos controlados, objecto deste estudo, face às reabilitações convencionais.

ABSTRACT

The rehabilitation of the built patrimony, in places where already exists a surplus of new construction, is one of the means through which the construction can have a more conscious action on the planet, that lacks fast and effective solutions to be kept "green and blue", since it can contribute to keep a low occupation of virgin soil reducing the use of material resources and, consequently, contribute to the decrease of the economical cost and social scarcity. In this sense, the rehabilitation of buildings in the residential sector in poor social regions, is a more advantageous solution that justifies the choice of this kind of action by organizations such as Habitat for Humanity International (HFHI).

The main issue of this work is to demonstrate that it is possible to obtain, in the extent of a project of rehabilitation of a house of controlled costs, inside of the program of HFHI, is, not only a social and economic improvement, but also an enhancement at a wider environmental level.

The contribution of the present work went through the development of a tool that allowed, on one side, to quantify and to manage the destiny of the materials and existent constructive systems, with the main intention of valuing themselves, although with a new function, providing, in this way, its reutilization and, on other side, to act as a support for the conception of a sustainable rehabilitation project, in which were also established new and more environmental friendly materials and applied echo-efficient solutions for the moment of the building utilization.

The last stage of the work focused in the evaluation of the sustainability level – using the tool SBTool 07 – of the accomplished project, which was designated by Model A – Sustainable Rehabilitation - and of a fictitious project, designated by Model B - Conventional Rehabilitation – to verify that it is really possible to obtain a maintainable rehabilitation at controlled costs, main object of this study, face to the conventional rehabilitations.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 ENQUADRAMENTO | 1 |
| 1.1 Introdução | 2 |
| 1.2 Justificativas | 3 |
| 1.3 Objectivos | 3 |
| 1.4 Metodologia | 4 |
| 1.5 Estrutura da Dissertação | 4 |
| CAPÍTULO 2 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL | 7 |
| 2 Construção Sustentável | 8 |
| 2.1 Conceito de Sustentabilidade | 8 |
| 2.2 Sustentabilidade na Construção | 11 |
| 2.2.1 Barreiras ao Desenvolvimento da Construção Sustentável | 11 |
| 2.2.2 Objectivos da Construção Sustentável | 12 |
| 2.2.3 Indicadores de Sustentabilidade | 13 |
| 2.2.4 Eventos Recentes e Futuros Sobre a Temática | 19 |
| 2.3 Caracterização do Sector da Construção Civil em Portugal | 19 |
| 2.3.1 Principais Problemáticas no Sector | 21 |
| 2.3.2 Exemplos de contributos Sustentáveis no Sector | 21 |
| 2.4 Reabilitação – Um Caminho para a Construção Sustentável | 22 |
| 2.4.1 Panorama Actual | 22 |
| 2.4.2 Objectivos da Reabilitação | 24 |
| 2.5 Desconstrução – Uma Acção Sustentável Aliada à Reabilitação | 27 |
| CAPÍTULO 3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIOS | 29 |
| 3 Instrumentos de Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios | 30 |
| 3.1 Escalas de Análise e Classificação do Tipo de Ferramenta | 30 |
| 3.2 Ferramentas Existentes | 31 |
| 3.2.1 Ferramentas de Avaliação da Eficiência Energética | 32 |
| 3.2.1.1 RCCTE | 32 |
| 3.2.1.2 Visual DOE | 32 |
| 3.2.1.3 Desktop Radiance | 33 |
| 3.2.1.4 Ecotec | 33 |
| 3.2.1.5 Energy Plus | 33 |
| 3.2.2 Ferramentas de Análise do Ciclo de Vida (AVC) | 34 |
| 3.2.2.1 BEES | 35 |
| 3.2.2.2 LISA | 36 |
| 3.2.3 Ferramenta de Suporte à Concepção - EcoProp | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.4 Sistemas de Reconhecimento do desempenho Ambiental e Funcional de edifícios e Empreendimentos..... | 37 |
| 3.2.4.1 NABERS | 37 |
| 3.2.4.2 CASBEE | 37 |
| 3.2.4.3 BREEAM | 38 |
| 3.2.4.4 LEED | 38 |
| 3.2.5 Sistemas de Apoio e Reconhecimento da Construção Sustentável - SBTool | 39 |
| CAPÍTULO 4 FASE DE DIAGNÓSTICO - ESTUDO DE CASO | 43 |
| 4 Fase de Diagnóstico - Estudo de Caso | 44 |
| 4.1 Apresentação do caso Prático – Caracterização do Edifício e Envolvente | 44 |
| 4.2 Diagnóstico do Edifício | 48 |
| 4.2.1 Análise Documental | 49 |
| 4.2.2 Inspeção Visual..... | 50 |
| CAPÍTULO 5 CONCEPÇÃO DO PROJECTO - ESTUDO DE CASO | 53 |
| 5 Concepção do Projecto - Estudo de Caso | 54 |
| 5.1 Instrumento de Selecção de materiais Existentes por Elemento Construtivo na Óptica da Sustentabilidade | 55 |
| 5.1.1 Resultados Obtidos ao Nível do Invólucro | 58 |
| 5.1.2 Resultados obtidos ao Nível do Interior | 60 |
| 5.2 Instrumento Reabilitação Espacial e Funcional..... | 61 |
| 5.2.1 Desenho do Invólucro | 63 |
| 5.2.2 Desenho do Interior | 66 |
| 5.3 Estudo de Dois Modelos de Sistemas Construtivos e Respectivos Custos | 67 |
| 5.3.1 Selecção dos Materiais a Adicionar no Modelo A – Reabilitação Sustentável | 68 |
| 5.3.2 Selecção dos Materiais a Adicionar no Modelo B – Reabilitação Convencional..... | 69 |
| 5.3.3 Custos dos Novos materiais a adicionar em Cada Modelo | 71 |
| 5.4 Sistemas de gestão Eco-Eficientes para a fase de Utilização no Modelo A..... | 72 |
| 5.4.1 Reutilização da Água – Sistema de Aproveitamento das Águas Pluviais | 73 |
| 5.4.2 Redução do Impacto Ambiental no tratamento das Águas Residuais – Tratamento Através de Plantas..... | 76 |
| 5.4.3 Tratamento do Ar – Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação | 79 |
| 5.4.3.1 Parede de Trombe | 79 |
| 5.4.3.2 Distribuição de Calor de Recuperador | 81 |
| CAPÍTULO 6 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS MODELOS DE REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL E CONVENCIONAL NA FASE DE PROJECTO - ESTUDO DE CASO | 83 |
| 6 Avaliação da Sustentabilidade dos Modelos de Reabilitação Sustentável e Convencional na Fase de Projecto - Estudo de Caso..... | 84 |
| 6.1 Ficheiro Region – Folha Basic | 86 |

| | |
|---|------------|
| 6.2 Ficheiro Region – Folha Context | 88 |
| 6.3 Ficheiro Region – Folha WtA e WtB | 88 |
| 6.4 Ficheiro Region – Folha Emission | 92 |
| 6.5 Ficheiro Region – Folha Embodied | 94 |
| 6.6 Ficheiro Project Data 1 – Folha Projcet Context | 96 |
| 6.7 Ficheiro Project Data 1 – Folha Initial Spec | 98 |
| 6.8 Ficheiro Project Data 2 – Folha Detail Spec | 99 |
| 6.9 Ficheiro Project Data 2 - Folhas TrgA TrgB TrgC TrgD TrgE TrgF | 105 |
| 6.10 Ficheiro Project Data 2 - Folha Embodied | 107 |
| 6.11 Exposição dos Resultados Obtidos | 110 |
| CAPÍTULO 7 CONCLUSÃO | 117 |
| Referências Bibliográficas | 122 |
| Anexo A - Resultados obtidos pelo instrumento de selecção de materiais existentes por elemento construtivo na óptica da sustentabilidade..... | |
| Anexo B - Avaliação da Sustentabilidade pela Ferramenta SBTool 07 – Modelo A e B | |
| Anexo C - Desenhos de Arquitectura do Projecto de Reabilitação..... | |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Abordagem da sustentabilidade no contexto internacional | 9 |
| Tabela 2 – Principais características e problemáticas do mundo actual | 10 |
| Tabela 3 – Dificuldades para implantação da obra sustentável | 12 |
| Tabela 4 – Indicadores de sustentabilidade definidos pela CE em 1991 | 14 |
| Tabela 5 – Classificação dos indicadores ambientais segundo a OCDE – 1993 | 14 |
| Tabela 6 - Requisitos para o Edifício EEE | 16 |
| Tabela 7 - Requisitos para o Edifício EEE | 17 |
| Tabela 8 – Requisitos para o Edifício EEE | 18 |
| Tabela 9 – Principais eventos recentes e futuros na área da construção sustentável | 19 |
| Tabela 10 – Potencial de efeito de estufa (Base 2000 - Kt equivalentes CO ₂) | 20 |
| Tabela 11 – Exemplos de obras sustentáveis no sector da construção | 22 |
| Tabela 12 – Mais-valias da reabilitação – versus – desconstrução | 28 |
| Tabela 13 – Requisitos básicos para a concepção do projecto de construção/desconstrução | 28 |
| Tabela 14 – Tipos de ferramentas de avaliação da sustentabilidade de edifícios | 31 |
| Tabela 15 – Ciclo de vida sustentável dos materiais de construção | 34 |
| Tabela 16 - Normalização da metodologia ACV: normas ISO 14000 Environmental Management | 35 |
| Tabela 17- Fases do processo de desenvolvimento da ferramenta SBtool | 39 |
| Tabela 18- Conferências internacionais e regionais no âmbito do projecto iiSBE | 40 |
| Tabela 19 - Evolução da ferramenta SBTool | 40 |
| Tabela 20 – Ficheiros que constituem a estrutura da ferramenta SBTool | 41 |
| Tabela 21 - Metodologia aplicada ao diagnóstico do edifício – estudo de caso | 48 |
| Tabela 22 – Principais anomalias verificadas através da observação in loco | 52 |
| Tabela 23 – Objectivos do projecto de reabilitação | 55 |
| Tabela 24 – Volume de material do invólucro destinado a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar | 59 |
| Tabela 25 – Volume de material do interior destinado a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar | 61 |
| Tabela 26 – Modelo A– Materiais a adicionar por elemento construtivo | 68 |
| Tabela 27 – Modelo B– Materiais a adicionar por elemento construtivo | 69 |
| Tabela 28 – Tabela do custo (€) dos materiais e sistemas construtivos previsto para o Modelo A e B | 71 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 29 – Sistemas de gestão da água, aquecimento e arrefecimento do ar seleccionados para a fase de utilização da habitação no Modelo A e B | 73 |
| Tabela 30 – Etapas do sistema de recuperação das águas das pluviais aplicadas no estudo de caso – Modelo A | 74 |
| Tabela 31 – Vantagens do tratamento das águas residuais através de plantas | 77 |
| Tabela 32 – ETAR's de plantas já construídas em Portugal | 78 |
| Tabela 33 - Código de cores, que define os vários tipos de células que podem ser encontradas ao longo do processo de avaliação – Ficheiro Region/Folha Open | 85 |
| Tabela 34 – Ficheiros e Folhas da ferramenta SBtool consideradas no âmbito do estudo de caso | 86 |
| Tabela 35 - Identificação do projecto e das suas características mais genéricas - Ficheiro Region/Folha Basic – Anexo B, pág. 2 e 58 | 87 |
| Tabela 36 – Selecção das condições específicas do local - Ficheiro Region/Folha Context – Anexo B, pág. 3 e 59 | 88 |
| Tabela 37 – Temas e sub-temas seleccionados para a avaliação – Ficheiro Region/Folha WtB – Anexo B, pág. 5 e 61 | 89 |
| Tabela 38 – Temas e sub-temas seleccionados para a avaliação – Ficheiro Region/Folha WtB – Anexo B, pág. 5 e 61 | 90 |
| Tabela 39 - Pesos e ponderações atribuídos por defeito pelo SBTool em cada tema - Ficheiro Region/WtA – Anexo B, pág. 4 e 60..... | 91 |
| Tabela 40 - Pesos e ponderações atribuídos por defeito pelo SBTool em cada sub-tema - Ficheiro Region/WtA – Anexo B, pág. 4 e 60..... | 92 |
| Tabela 41 – Emissões resultantes da combustão em Kg por cada GJ de energia produzida em Portugal | 93 |
| Tabela 42 – Emissões resultantes da combustão em kg por cada GJ de energia produzida - Ficheiro Region/Folha Emission – Anexo B, pág. 9 e 65 | 94 |
| Tabela 43 - Materiais e valores de energia incorporada para Vila verde, Portugal - Ficheiro Region/Folha Embodied – Anexo B, pág. 10 e 66 | 96 |
| Tabela 44 – Informação detalhada sobre o local do estudo de caso - Ficheiro Project Data1/Folha Project Context – Anexo B, pág.11 e 67 | 97 |
| Tabela 45 – Informação básica do projecto - Ficheiro Project Data1/Folha Initial Spec – Anexo B, pág 12 e 68 | 99 |
| Tabela 46 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro A,D e E) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 13, 14, 69 e 70..... | 100 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 47 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro F) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 14 e 70 | 101 |
| Tabela 48 - Informação sobre consumo de energia na fase de utilização (quadro G) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág 15 e 71..... | 102 |
| Tabela 49 - Consumo de energia eléctrica por área de habitação para uma família média Portuguesa | 102 |
| Tabela 50 – Informação sobre as energias renováveis existentes e previstas e necessidade de energia eléctrica (quadro H) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 15 e 71..... | 103 |
| Tabela 51 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro I) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág 16 e 72 | 104 |
| Tabela 52 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro J) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 16 e 72 | 105 |
| Tabela 53 – Nota obtida por requisito em função dos objectivos do projectista - Anexo B (da pág. 17 à 50 - Modelo A e da pág. 73 à 106 - Modelo B) | 107 |
| Tabela 54 – Informação sobre dimensões de lajes, vigas e pilares, a reutilizar e novos (quadro A e B) - Ficheiro Project Data2/Folha Embodied – Anexo B, pág. 51, 52, 107, 108 | 108 |
| Tabela 55 – Informação sobre áreas de paredes e vãos existentes (quadro D e E) - Ficheiro Project Data2/Folha Embodied – Anexo B, pág. 53 e 109 | 109 |
| Tabela 56 – Informação sobre áreas de paredes e vãos existentes (quadro F e G) - Ficheiro Project Data2/Folha Embodied – Anexo B, pág. 54 e 110 | 110 |
| Tabela 57 – Resultados de desempenho relativo dos dois Modelos - Ficheiro Project Data2/Folha Results – Anexo B, pág. 56 e 112 | 111 |
| Tabela 58 - Resultados do desempenho absoluto do Modelo A - Ficheiro Project Data2/Folha Results – Anexo B, pág. 56 | 112 |
| Tabela 59 - Resultados do desempenho absoluto do Modelo A - Ficheiro Project Data2/Folha Results – Anexo B, pág. 112 | 113 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Mais-valias da reabilitação – versus – desconstrução | 28 |
| Figura 2 - Esquema de distribuição dos parâmetros considerados na ferramenta de ACV – BEES 4.0 36 | |
| Figura 3 - Fotografia aérea do local de intervenção e envolvente | 44 |
| Figura 4 – Planta do terreno – usos do solo | 45 |
| Figura 5 – Fotografia da envolvente | 46 |
| Figura 6 – Fotografia da zona agrícola do terreno..... | 46 |
| Figura 7 – Fotografia do edifício existente visto pelo exterior | 46 |
| Figura 8 – Planta do interior existente | 47 |
| Figura 9 – Corte transversal AA’ do edifício existente..... | 47 |
| Figura 10 – Alçados – Existentes..... | 48 |
| Figura 11 – Fotografias sobre o trabalho de campo realizado pela equipa de topografia | 49 |
| Figura 12 – Extracto da análise dimensional efectuada | 50 |
| Figura 13 - Folha de cálculo tipo – Instrumento de Selecção dos Materiais Existentes | 57 |
| Figura 14 – Gráfico da percentagem de material por Elemento Construtivo – E.C. – do invólucro destinada a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar | 59 |
| Figura 15 - Gráfico do volume de material do invólucro destinado a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar | 59 |
| Figura 16 – Gráfico da percentagem de material por Elemento Construtivo – E.C. – do invólucro destinada a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar | 60 |
| Figura 17 – Gráfico do volume de material do interior destinado a:manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar | 61 |
| Figura 18 – Planta do piso – elementos a manter, a retirar e a construir | 62 |
| Figura 19 – Alçado Sueste – elementos a manter, a retirar e a construir | 62 |
| Figura 20 - Corte transversal AA’ e Alçado Sudoeste – elementos a manter, a retirar e a construir ... | 63 |
| Figura 21 – Corte Transversal FF’ - Funcionamento das aberturas na cobertura e do beiral na fachada sueste durante o sol de inverno | 64 |
| Figura 22 – Corte Transversal FF’ - Funcionamento das aberturas na cobertura e do beiral na fachada sueste durante o sol de verão | 64 |
| Figura 23 – Alçado Sueste – proposta | 65 |
| Figura 24 – Alçado Noroeste - proposta | 65 |
| Figura 25 – Alçado Sudoeste e Alçado Nordeste – proposta..... | 66 |

| | |
|--|----|
| Figura 26 – Planta do piso com a nova solução proposta..... | 66 |
| Figura 27 - Planta do piso com a nova solução proposta – espaços e percursos acessíveis..... | 67 |
| Figura 28 - Filtro – Equipamento de tratamento das águas pluviais adoptado ao estudo de caso – Modelo A | 75 |
| Figura 29 – Fotografia de uma Etar de Plantas – Odemira | 77 |
| Figura 30 – Composição e funcionamento de uma ETAR de Plantas - Etarplan | 79 |
| Figura 31 – Local previsto para a instalação da ETAR de Plantas | 79 |
| Figura 32 – Extracto do projecto no qual se encontra representada a parede de trombe – alçado e corte | 80 |
| Figura 33 - Parede de trombe ventilada durante o dia: A – Situação de Inverno B – Situação de Verão. | 81 |
| Figura 34 – Esquema possível de uma distribuição de calor produzido pelo recuperador nos compartimentos de uma habitação. | 82 |

ABREVIATURAS

| | |
|----------------|--|
| ACV | Avaliação do Ciclo de Vida |
| ATC | Alvenaria de Tijolo Cerâmico |
| BEES | <i>Building for Environmental and Economic Sustainability</i> |
| BREEAM | <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i> |
| BTC | Bloco de Terra Compactado |
| CASBEE | <i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i> |
| CBE | <i>Centre for Building Environment</i> |
| CE | Comissão Europeia |
| CO2 | Dióxido de Carbono |
| GBC | Green Building Challenge |
| GBTTool | <i>Green Building Tool</i> |
| GWP | <i>Global Warming Potential</i> |
| IBPSA | <i>International Building Performance Simulation Association</i> |
| ICV | Inventário do Ciclo de Vida |
| ISO | <i>International Organization for Standardization</i> |
| LCA | <i>Life Cycle Assessment</i> |
| LISA | <i>LCA in Sustainable Architecture</i> |
| MJ/Kg | Mega Joule por Quilograma |
| MJ/m2 | Mega Joule por metro quadrado |

| | |
|---------------|---|
| NABERS | <i>National Australian Building Environmental Rating System</i> |
| ODP | Ozone Depletion Potential |
| OECD | <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i> |
| ONG | Organização Não Governamental |
| ONU | <i>Organização das Nações Unidas</i> |
| LEED™ | Leadership in Energy & Environmental Design |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PLEA | Passive and Low Energy Architecture |
| RCD | Resíduos de Construção e Demolição |
| RCCTE | <i>Reglamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios</i> |
| RC | Reabilitação Convencional |
| REPA | <i>Resource and Environmental Profile Analysis</i> |
| RS | Reabilitação Sustentável |
| SBTool | <i>Sustainable Building Tool</i> |
| VOC | Volatile Organic Compound |

CAPÍTULO 1 | ENQUADRAMENTO

1 ENQUADRAMENTO

1.1 Introdução

"A utilização dos recursos do Planeta, segundo o modelo da sociedade ocidental actual, conduziu-nos a um estado de evidente insustentabilidade. A degradação das condições ambientais indica que em breve teremos dificuldade em nos adaptar ao habitat que nós próprios criámos. Algumas evidências das irregularidades ambientais, por acção humana, são a crescente imprevisibilidade do clima, o desequilíbrio de alguns ecossistemas, a redução da extensão de solo fértil, a extinção de espécies e o esgotamento dos recursos minerais."
(Mourão e J. Pedro – LNEC).

Existe assim uma necessidade premente de desenvolvimento sustentável, que tem por base o princípio de que o Homem deve gastar os recursos naturais de acordo com a capacidade de renovação desses recursos, de modo a evitar o seu esgotamento.

A construção surge com um papel de destaque, pois representa actualmente uma das grandes problemáticas de insustentabilidade. Ela é uma actividade humana de grande peso, actuando ao nível de 3 dimensões: ambiental, económica e social. A nível ambiental, é sabido que cerca de 50% das matérias-primas retiradas da crosta terrestre são utilizadas na construção, que a indústria da construção produz aproximadamente 1/3 das emissões dos gases de efeito de estufa e que os resíduos resultantes das actividades de construção e demolição constituem a maior fonte de resíduos da Europa, sendo que proporcionalmente uma grande parte já é reciclada. A nível económico a indústria da construção representa aproximadamente 9,9% do PIB e assegura a formação de cerca de 50,8% do capital fixo bruto. A nível social é estimado que existam 14 milhões de trabalhadores na UE, representando um total de 7,2% de emprego, sendo que em Portugal, a construção é responsável por cerca de 250 000 postos de trabalho (cerca de 10% da população activa) apesar da crise económica que actualmente se atravessa.

Face a este panorama que a construção mundial apresenta, a construção sustentável adquire cada vez mais um papel crucial, pois poderá assegurar a conservação e a valorização dos recursos, como o solo, as fontes de energia, a água, e a biodiversidade, procurando

encontrar para cada um deles as respostas adequadas de forma integrada. Estas respostas podem ir desde: planear a conservação e a reabilitação; implementar materiais e sistemas eco-eficientes; diminuir o peso e viabilizar a desconstrução; minimizar a produção de resíduos; diminuir os custos; garantir condições de higiene e segurança nos trabalhos; economizar energia e água; assegurar a salubridade dos edifícios; e maximizar a durabilidade.

Dentro deste leque de medidas, a reabilitação de edifícios, como princípio de sustentabilidade é, para além de um acto de valorização do edificado existente e de redução de custos a vários níveis, uma via para a conservação dos recursos ambientais, demonstrando dever ser uma das primeiras opções a levar em frente na construção actual e futura.

1.2 Justificativas

O edificado existente não pode simplesmente ser transformado em mais toneladas de resíduos por tratar. Por esta razão e por acreditar que a reabilitação sustentável de habitações em meios sociais desfavorecidos pode contribuir não só para o conforto dos habitantes mas também para a redução do custo económico e do impacto ambiental, o tema escolhido apresenta-se como um interessante desafio. Por outro lado, ao serem desenvolvidos os conteúdos principais estudados durante a especialização – materiais, reabilitação e sustentabilidade – e aplicados na prática a um caso de estudo, apoiado por uma organização de beneficência, o tema tornou-se ainda mais aliciante.

1.3 Objectivos

O objectivo geral desta dissertação é desenvolver, com base na aplicação de soluções eco-eficientes, uma reabilitação sustentável, tendo por base de estudo uma habitação unifamiliar rural de custos controlados. Pretende-se, deste modo, estabelecer um equilíbrio entre o factor económico e o factor ambiental, quer na fase de execução da reabilitação quer na fase de utilização da habitação em causa. Os objectivos principais a desenvolver assentam em dois pontos: - Elaborar um projecto de reabilitação eco-eficiente;

- Avaliar a sustentabilidade do projecto de reabilitação eco - eficiente;

1.4 Metodologia

A metodologia desenvolvida atenta nas seguintes etapas:

- 1) Selecção de um estudo de caso real – uma habitação unifamiliar – dentro do programa da HFHI, para desenvolvimento do projecto de reabilitação sustentável;
- 2) Caracterização do meio físico envolvente e caracterização da habitação pré-existente através do diagnóstico do edifício;
- 3) Verificação da possibilidade de reutilização e ou reabilitação dos materiais existentes na habitação;
- 4) Concepção do projecto espacial - invólucro e interior;
- 5) Criação de dois modelos de sistemas construtivos, um não convencional, com base em materiais reutilizados e mais amigos do ambiente e outro com base em materiais convencionais, com vista a uma análise de comparação do nível de sustentabilidade.
- 6) Implementação, no sistema construtivo não convencional, de soluções para a gestão eficiente do ciclo da água e da energia durante a fase utilização da habitação.
- 7) Avaliação da sustentabilidade dos dois modelos – reabilitação sustentável e reabilitação convencional - utilizando a ferramenta SBTool 2007.

1.5 Estrutura da Dissertação

A dissertação desenvolvida encontra-se organizada em sete capítulos.

No âmbito do presente capítulo - *Enquadramento* – foi apresentada a introdução, na qual foi feita uma primeira abordagem sobre o tema, seguindo-se a apresentação dos objectivos, das justificativas e da metodologia aplicada. Por último, neste ponto, é apresentada a estrutura da dissertação, com uma descrição sumária do conteúdo do trabalho realizado.

O Capítulo 2 – *Construção Sustentável* - aborda a temática da construção sustentável, no seu âmbito geral, redireccionando-se para a importância da reabilitação no panorama da sustentabilidade dos edifícios.

O Capítulo 3 - *Instrumentos de Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios* - desenvolve os conteúdos relacionados com alguns métodos de avaliação da sustentabilidade de edifícios, sendo abordado de forma mais completa a ferramenta Sbttool 2007, uma vez que foi o instrumento utilizado para analisar a sustentabilidade da reabilitação da habitação do estudo de caso.

No Capítulo 4 - *Fase de Diagnóstico - Estudo de Caso* - inicia-se a descrição do estudo de caso escolhido, uma habitação unifamiliar em meio rural, fazendo-se uma apresentação e uma caracterização do edifício e da sua envolvente. Neste capítulo é apresentado o diagnóstico do edifício, relativamente ao seu estado de conservação.

O Capítulo 5 - *Concepção do Projecto - Estudo de Caso* - inicia-se com a apresentação de um instrumento que foi desenvolvido para seleccionar os materiais/elementos construtivos existentes, na óptica da sustentabilidade, cuja finalidade concreta permitiu, com base no diagnóstico, estabelecer quais os materiais, com suas respectivas percentagens, que se iriam manter, reabilitar/reutilizar, ou retirar/reciclar. De seguida, com base nesta selecção e no projecto de redimensionamento dos compartimentos e do invólucro é apresentado o projecto de reabilitação espacial do edifício. Nesta parte são assim apresentados, após o projecto espacial, dois modelos de sistemas construtivos, um que se designou de Modelo A – Reabilitação Sustentável (RS) – com base em materiais mais ecológicos ou reutilizados, e outro a que se designou de Modelo B – Reabilitação Convencional (RC) - que foi um modelo fictício elaborado para servir de comparação na análise da sustentabilidade com o primeiro. Para estes dois modelos de sistemas construtivos é ainda apresentado ao nível das instalações para abastecimento de água, aquecimento e arrefecimento do ar, equipamentos não convencionais para o Modelo A, que permitam a gestão eficiente da água e energia, e equipamentos convencionais para o Modelo B. Este capítulo tem assim por objectivo apresentar, para além da reabilitação espacial, a reabilitação dos elementos construtivos

através de dois sistemas diferentes e a aplicação em cada um deles de instalações para tratamento e abastecimento do ar e da água, sendo de salientar que o Modelo A é modelo promissor que permitirá um aumento da sustentabilidade da habitação, principalmente no âmbito dos impactos ambientais.

No Capítulo 6 - *Avaliação da Sustentabilidade dos Modelos de Reabilitação Sustentável e Convencional na Fase de Projecto - Estudo de Caso* - é apresentada a avaliação da sustentabilidade dos dois modelos – A e B – desenvolvida a partir da ferramenta SBtool 2007, e os respectivos resultados e conclusões.

No Capítulo 7 – *Conclusão* - são apresentadas as conclusões gerais, as mais-valias do trabalho desenvolvido e as perspectivas futuras.

O Anexo A é constituído pelas folhas de cálculo realizadas para a selecção de materiais existentes por elemento construtivo na óptica da sustentabilidade, descrita no Capítulo 5.

O Anexo B é constituído pelas folhas originais, que fazem parte da ferramenta de avaliação da sustentabilidade - SBTool 2007 - utilizadas para a introdução de dados referentes aos modelos desenvolvidos, descritas no Capítulo 6.

O Anexo C contem os desenhos de arquitectura do projecto de reabilitação sustentável.

CAPÍTULO 2 | CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2 Construção Sustentável

2.1 Conceito de Sustentabilidade

Durante o séc. XX os consumos mundiais de energia nas suas diversas vertentes cresceram de forma exponencial, verificando-se que em 1998 o consumo era superior a 6 vezes o consumo de 1950. Assim, à medida que crescia a consciência sobre o esgotamento dos recursos naturais, o conceito de desenvolvimento sustentável começou a difundir-se.

Em 1987, surge oficialmente o conceito de Desenvolvimento Sustentável, através da divulgação da publicação "O Nosso Futuro Comum", também conhecido pelo Relatório de Brundtland¹. Este relatório elaborado sob a égide das Nações Unidas na Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento (CMAD) presidida pela ex-primeira-ministra Norueguesa, Gro Harlem Brundtland, deu origem a uma definição do conceito do desenvolvimento sustentável – *“ é aquela que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”*.

A noção de desenvolvimento sustentável tem assim implícito um compromisso de solidariedade com as gerações do futuro, no sentido de assegurar a transmissão do património capaz de satisfazer as suas necessidades, implicando a integração equilibrada dos sistemas económico, sócio-cultural e ambiental, e dos aspectos institucionais relacionados com o conceito muito actual de "boa governação".

Mas a manifestação sobre a sustentabilidade, relacionada com o meio ambiente, teve os seus primeiros passos nos finais da década de 60, sendo a partir desta época que se inicia um percurso com um importante campo de acção. No quadro que se segue, apresenta-se os principais acontecimentos sobre o desenvolvimento sustentável, que foram surgindo a partir desta década.

¹ Brundtland World Commission on Environment and Development

| | |
|------|--|
| 1969 | NEPA – National Environmental Policy Act (USA) |
| 1972 | Conferência sobre o meio humano das Nações Unidas em Estocolmo |
| 1986 | Responsible Care |
| 1987 | "O Nosso Futuro Comum" - Relatório Brundtland |
| 1990 | A Comissão Europeia apresenta o Livro Verde sobre Ambiente Urbano |
| 1991 | Grupo de Peritos de Ambiente urbano |
| 1992 | Declaração do Rio – Agenda XXI1992 – Prevention Pollution Act (EUA) |
| 1992 | EMAS (Europa) |
| 1993 | Projecto das Cidades Europeias Sustentáveis |
| 1994 | Carta de Aalborg |
| 1996 | 2ª Conferência das Nações Unidas sobre os Aglomerados Urbanos |
| 1996 | Normas ISO 14000 e BS 8800 ² |
| 1997 | Terra +5 |
| 1997 | Protocolo de Quioto e AS 8000 |
| 1998 | Desenvolvimento Urbano Sustentável na União Europeia: Um Quadro de Acção |
| 1999 | Conferência Euro-Mediterrânea de Cidades Sustentáveis |
| 2000 | A Terceira conferência Pan-Europeia das Cidades e Vilas Sustentáveis |
| 2002 | Convenção de Joanesburgo |
| 2003 | Nova Carta de Atenas |
| 2004 | Os compromissos de Aalborg 007 Carta de Leipzig sobre as cidades europeias sustentáveis |
| 2008 | Livro Verde sobre Coesão Territorial Europeia - Tirar partido da Diversidade Territorial |

Tabela 1 – Abordagem da sustentabilidade no contexto internacional

O mundo é actualmente palco de um conjunto de problemáticas e características muito próprias de uma era de alto consumo. Elas podem ser canalizadas para três grandes campos, para o campo ambiental, para o campo económico e para o campo social. Estes três grandes pilares suportam hoje em dia uma série de características que reflectem um enorme descontrolo da acção humana.

O homem gasta os recursos não pela capacidade de renovação destes, mas por uma vontade económica e política individualista que origina diferenças e grandes carências sociais.

² A Normas desenvolvidas pela International Organization for Standardization (ISO) que estabelecem directrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas.

| |
|---|
| Novos padrões de consumo |
| Globalização |
| Urbanização |
| Disseminação de informações em tempo real |
| Crescimento populacional |
| Aumento da pobreza, da exclusão e das desigualdades sociais |
| Procura crescente de energia |
| Pressão sobre os recursos naturais |
| Poluição |
| Mudança climática global |
| Escassez de água potável |
| Desertificação |
| Perda de biodiversidade |

Tabela 2 – Principais características e problemáticas do mundo actual

Combater este grande desequilíbrio deveria ser seguir a lei natural da Terra - um saudável equilíbrio entre todos os seus componentes num mecanismo a que se chama o ciclo da vida e que está na origem de todos os ecossistemas. *"The alltogetherness of everything"*³ é uma ideia que exprime bem esta cadeia, no sentido em que tudo está relacionado com tudo o resto.

Assim, sendo a sustentabilidade um conceito transversal, o seu desenvolvimento tem por base a relação equilibrada entre o campo de acção económico, as práticas ecológicas, com vista à preservação do meio ambiente e a preservação da qualidade de vida das populações a nível global, funcionando como uma cadeia dentro de um processo contínuo e de integração.

³ Expressão criada por Barry Commoner, biólogo e ambientalista - 1917, EUA.

2.2 Sustentabilidade na Construção

Implementar os princípios da sustentabilidade na construção é um marcante passo do homem na sua actuação perante o meio ambiente, o meio social e económico. Construir um edifício sustentável é mais do que valorizar a natureza, é fazer parte dela como um processo integrado e recíproco, onde o ciclo de vida se torna completo e é contribuir para a valorização da qualidade de vida das pessoas e de todos os seres vivos.

A construção sustentável é uma síntese de escolas, filosofias e abordagens. Para ela convergem tendências com determinadas designações tais como: arquitectura ecológica; arquitectura orgânica; arquitectura bioclimática; ecobioconstrução; domo biótica; arquitecturas alternativas; earth-ship; arquitectura biológica; e entre outras.

A construção sustentável não é um modelo exclusivo de uma classe profissional. Na verdade, a ela reúne aspectos e disciplinas do conhecimento humano que deveriam ser considerados e aplicados antes mesmo de se projectar. Esta reúne conhecimentos de arquitectura, engenharia, paisagismo, química, electrónica, mas também de antropologia, medicina, sociologia, psicologia, filosofia e espiritualidade.

O verdadeiro edifício sustentável é aquele que resulta do doseamento equilibrado dos recursos empregues na sua construção e utilização, mas também aquele sustenta de uma forma saudável aqueles que a habitam, sendo a base para as suas realizações quotidianas, para o seu conforto, segurança e bem-estar.

2.2.1 Barreiras ao Desenvolvimento da Construção Sustentável

A construção é um sector bastante amplo que atravessa vários domínios. Intervêm de um modo significativo na forma da paisagem, na forma de habitar das pessoas e na gestão da riqueza de um país ou região. O construir é um acto que se for pensado de uma forma meramente individualista pode desencadear uma série de problemáticas. Quando se fala em individualismo, significa que existe uma atitude pensada em resolver as situações a curto prazo, num campo de acção muito restrito. Isto é, a construção é ainda marcada pelo

benefício que pode trazer a uma minoria e a curto prazo. Os interesses da indústria da construção, relativos à selecção dos materiais e dos sistemas construtivos ainda não deixaram de ser individuais para passarem a ser colectivos, o que originam uma inactiva gestão do ambiente construído relativamente aos recursos renováveis.

| |
|--|
| Desconhecimento do mercado, dos profissionais, dos consumidores, governos sobre o tema. |
| Inexistência de Normas ou Certificações específicas de materiais, tecnologias e novos sistemas construtivos. |
| Marketing falacioso e propagação sistemática de equívocos. |
| Uso de metodologias ultrapassadas para um sistema construtivo que exige visão multidisciplinar |
| Desconhecimento dos materiais e tecnologias sustentáveis pelos profissionais do sector. |
| Ausência de mercado verde organizado |
| Falta de profissionais habilitados para aplicação de eco produtos e novas tecnologias. |
| Resistência cultural do meio e do mercado. |
| Qualidade insuficiente dos fabricantes e fornecedores |
| Excesso de experimentalismo. |
| Interesses individuais em detrimento dos interesses da colectividade |

Tabela 3 – Dificuldades para implantação da obra sustentável

Face a esta panorâmica, a sustentabilidade passa assim neste importante sector da vida humana por um processo contínuo de integração do ciclo material e tecnológico capaz de reverter o processo de degradação do meio ambiente, que não se resume somente a formas construtivas, ou materiais ecologicamente amigos do ambiente, mas também, a condutas sociais e cadeias de estruturação do pensamento cultural.

2.2.2 Objectivos da Construção Sustentável

Um edifício, para que possa ser construído e utilizado de uma forma sustentável, deverá ter como objectivos principais:

- A ocupação racional do solo;
- A eficiência e autonomia energética;
- A gestão controlada da água;
- A aplicação de materiais com ciclo de vida completo ou reutilizados/reciclados;

- A criação de sistemas modulares e flexíveis;
- O controlo dos resíduos;
- A adequação aos modos de habitar;
- A criação de condições de conforto e saúde;
- Proporcionar a participação de moradores e utentes na gestão do edifício.

2.2.3 Indicadores de Sustentabilidade

Como já foi abordado, o desenvolvimento sustentável é um processo evolutivo que se traduz na combinação de três vertentes de desenvolvimento de um país para benefício das gerações presentes e futuras: crescimento da economia, melhoria da qualidade do ambiente e melhoria das relações sociais.

As metodologias de avaliação da sustentabilidade, na sua maioria baseiam-se na análise de Indicadores, nos quais é necessário estabelecer objectivos e metas para que seja possível obter a medida do desempenho de um país em matéria de sustentabilidade.

Um indicador é geralmente um valor derivado da combinação de diversos parâmetros. Um parâmetro é uma propriedade mensurável ou observável, que fornece informação acerca de um fenómeno, ambiente ou área.

Os indicadores são especialmente úteis para reflectir sobre determinadas condições dos sistemas em análise e normalmente são efectuados tratamentos aos dados originais, tais como médias aritméticas simples, pressentis, medianas, etc. Em relação ao conteúdo, amplitude e natureza do sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável proposto, consideram-se quatro categorias:

- Indicadores ambientais;
- Indicadores económicos (micro e macro);
- Indicadores sociais;
- Indicadores institucionais (compreendem a estrutura e funcionamento das instituições incluindo instituições clássicas, organizações não governamentais (ONG) e empresas.

Com o objectivo de uniformizar as metodologias de avaliação a nível europeu, a Comissão Europeia criou em 1991 um Grupo de Trabalho que definiu uma lista de dez indicadores:

| Indicadores principais | Indicadores suplementares |
|---|--|
| Satisfação dos utilizadores | Distâncias aos espaços de ensino |
| Impactos nas alterações climáticas | Sistemas de coordenação do desenvolvimento sustentável |
| Mobilidade e transportes públicos | Ruído |
| Acesso às áreas de serviço e espaços verdes | Uso sustentável do solo |
| Qualidade do ar | Produtos que respeitam o desenvolvimento sustentável |

Tabela 4 – Indicadores de sustentabilidade definidos pela CE em 1991

Por outro lado, em 1993, a OCDE⁴ estabeleceu uma classificação para os indicadores ambientais, criando um modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) que assenta em três grupos chave de indicadores.

| | |
|--------------------------------|---|
| Indicadores de Pressão | Caracterizam as pressões sobre os sistemas ambientais e podem ser traduzidos por indicadores de emissão de contaminantes, eficiência tecnológica, intervenção no território e de impacte ambiental; |
| Indicadores de Estado | Reflectem a qualidade do ambiente num dado horizonte espaço/ tempo; são os indicadores de sensibilidade, de risco e de qualidade ambiental; |
| Indicadores de Resposta | Avaliam as respostas da sociedade às alterações e preocupações ambientais, bem como à adesão a programas e/ou implementação de medidas em prol do ambiente podem ser incluídos neste grupo os indicadores de adesão social, de sensibilização e de actividades de grupos sociais importantes. |

Tabela 5 – Classificação dos indicadores ambientais segundo a OCDE – 1993

Os indicadores aplicáveis à construção sustentável dividem-se em múltiplos parâmetros. Quanto maior for o número de parâmetros utilizados, mais rigoroso é o estudo sobre o desempenho do edifício em matéria de sustentabilidade. Cada indicador seja ele de pressão, estado, ou resposta, alberga uma série de parâmetros que são definidos segundo o objectivo que se pretende para determinada construção.

⁴ Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico

Por exemplo, se a meta é avaliar uma habitação pelo seu potencial de reutilização de resíduos industriais e da construção, todo o estudo deverá incidir neste sentido. É claro que quando a intenção é produzir algo novo, isto é projectar para construir ou reabilitar, o estudo qualitativo e quantitativo com base nos indicadores e seus parâmetros deverá ser o mais completo e abrangente possível.

Assim, a avaliação de sustentabilidade de uma construção, será mais rigorosa quanto maior for o número de parâmetros definidos. Por sua vez, o resultado é mais sustentável quanto melhores e em simultâneo forem os resultados nas várias vertentes: ambiental, funcional e económica. O consenso para definir os diferentes parâmetros de avaliação da sustentabilidade ainda não foi atingido, e, provavelmente é uma meta um pouco utópica, uma vez que existem elementos regulamentadores geopolíticos muito característicos, dos quais países e regiões estão dependentes. Assim, os indicadores e seus parâmetros apenas são definidos genericamente, ficando o seu estudo relacionado com zona geográfica e política em que se actua.

Relativamente aos resultados sobre o grau de sustentabilidade de um edifício, de uma forma sumária, pode-se obter resultados da fase de construção, que estão mais relacionados com a ecologia e desempenho funcional dos materiais e sistemas construtivos empregues, e da fase de utilização, que estão relacionados com os sistemas gestão e de poupança de água e energia. A fase de projecto é aquela que planeia os objectivos e as metas que se pretendem nas fases práticas subsequentes, já referidas, a de execução e a de utilização.

Existem assim diversos parâmetros, que dentro de indicadores, podem ter uma vertente, ambiental, funcional ou económica, importantes para medir o grau de sustentabilidade de uma construção. Nas tabelas que se seguem apresentam-se os indicadores e parâmetros que se consideraram mais relevantes para obtenção de: um edifício ecológico - com materiais amigos do ambiente; um edifício eficiente - com sistemas autónomos capazes de poupar água e energia; e um edifício económico - que esteja ao

alcance das grandes massas. A um edifício com estas características podemos designar de Edifício EEE – ecológico, eficiente e económico.

| INDICADORES/PARÂMETROS | | VERTENTE | META | EDIFÍCIO SUATENTÁVEL | |
|---|--|--|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Local e Integração | Solo | Ambiental | Edifício Ecológico | | |
| | Valorização do Local | | | | |
| | Área de ocupação essencial | | | | |
| | | | | | |
| | Utilização das funções ecológicas do solo | | | | |
| | Minimização da impermeabilização e da movimentação dos solos | | | | |
| | Ecossistemas Naturais | | | | |
| | Aproveitamento das zonas naturais | | | | |
| | Aproveitamento das zonas verdes e arborização | | | | |
| | Valorização ecológica – protecção da fauna e flora | | | | |
| | Paisagem | | | | |
| | Integração local | | | | |
| | Amenidades | | | | |
| | Adaptação e aproveitamento das amenidades locais | | | | |
| | Transportes | | | | |
| Mobilidade de baixo impacte | | | | | |
| Recursos | Materiais | Melhoria no desempenho ambiental dos produtos e materiais de construção | Ambiental/ Económica | | Edifício Ecológico e Económico |
| | | Declarações ambientais de produtos | | | |
| | | Depleção e consumo de recursos naturais | | | |
| | | Potencial de reciclagem | | | |
| | | Certificação ecológica (ecolabels) | | | |
| | | Seleção de materiais com ciclo de vida completo – renováveis e locais | | | |
| | | Desenvolvimento de produtos catalisadores de poluentes | | | |
| | | Fabrico com redução do consumo de água e de emissões de gases com efeito de estufa | | | |
| | | Redução/Reutilização/Reciclagem | | | |
| | | Redução de resíduos | | | |
| | | Reutilização de resíduos industriais | | | |
| | | Reutilização de resíduos e componentes resultantes de demolição | | | |
| | | Reciclagem de resíduos industriais e componentes resultantes de demolição | | | |
| | | Inovação e Melhoria do desempenho dos produtos | | | |
| | | Redução da intensidade energética dos produtos | | | |
| Desenvolvimento de produtos com melhor desempenho térmico | | | | | |
| Desenvolvimento de produtos com menor incorporação energética | | | | | |
| Desenvolvimento de produtos com melhor desempenho acústico | | | | | |
| Durabilidade | | | | | |
| | | Funcional | Edifício Eficiente | | |

Tabela 6 - Requisitos para o Edifício EEE⁵

⁵ Fontes: - Centro Habitat – Plataforma para a construção Sustentável;
- Lider A

| INDICADORES/PARÂMETROS | | | VERTENTE | META | |
|---|--|--|---|---|----------------------|
| Recursos | Energia | Desempenho energético passivo | Funcional/ Económica | Edifício Eficiente e Económico | EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL |
| | | Orientação solar | | | |
| | | Direito ao Sol - Sombreamento | | | |
| | | Parede de Trombe | | | |
| | | Efeito de chaminé | | | |
| | | Arrefecimento do ar no subsolo | | | |
| | | Captação de energias renováveis | Ambiental/ Económica | Edifício Ecológico e Económico | |
| | | A microgeração | | | |
| | | Colectores solares térmicos | | | |
| | Células fotovoltaicas | | | | |
| | Geradores eólicos | | | | |
| | Sistemas geotérmicos | | | | |
| | Concentradores solares | | | | |
| | Sistemas de absorção | | | | |
| | Água | Gestão controlada da água | | | |
| | | Sistemas de captação e utilização de água das chuvas | | | |
| | | Aproveitamento de águas cinzentas | | | |
| | | Sistemas de poupança de água nas torneiras e autoclismos | | | |
| Gestão da águas locais | | | | | |
| Controlo dos consumos e perdas | | | | | |
| Sistemas Construtivos | Técnicas de construção/ desconstrução | Ambiental/ Económica | Edifício Ecológico e Económico | | |
| | A prefabricação de elementos de construção | | | | |
| | Modularidade da construção | | | | |
| | Redução de materiais e componentes fixos | | | | |
| | Acesso às infra estruturas | | | | |
| | Reabilitação | | | | |
| Reabilitação com reutilização de materiais oriundos da desconstrução parcial do edifício. | Funcional/ Económica | Edifício Eficiente e Económico | | | |
| Qualidade interior | | | Térmica de Edifícios | | |
| | | | Certificação energética | | |
| | | | Sombreamento dos envidraçados por palas, persianas e exteriores | | |
| | | | Redução das pontes térmicas | | |
| | | | Aumento da inércia térmica | | |
| | | | Melhoria do isolamento térmico | | |
| | | | Sistemas de tratamento do ar interior | | |
| | | | Ventilação natural | | |
| | | | Exposição ao vento | | |
| | | | Extracção mecânica | | |
| | | | Janelas com ventilação controlada | | |

Tabela 7 - Requisitos para o Edifício EEE

| INDICADORES/PARÂMETROS | | VERTENTE | META | EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL |
|---|---|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Qualidade interior | Iluminação | Funcional/ Económica | Edifício Eficiente e Económico | |
| | Sistemas de canalização da luz solar | | | |
| | Iluminação natural | | | |
| | Iluminação zenital | | | |
| | Acústica | | | |
| | Melhoramento acústico | | | |
| Cargas ambientais na construção e utilização | Resíduos | Ambiental | Edifício Ecológico | |
| | Sistemas de triagem de lixos domésticos para reciclagem | | | |
| | Compostagem | | | |
| | Gestão de resíduos de construção e demolição | | | |
| | Gestão de resíduos perigosos | | | |
| | Efluentes | | | |
| | Caudal das águas residuais | | | |
| | Tratamento das águas residuais | | | |
| | Caudal de reutilização de águas usadas | | | |
| | Emissões atmosféricas | | | |
| | Redução de substâncias com potencial aquecimento global (Emissões de CO2) | | | |
| | Redução de substâncias com potencial acidificante | | | |
| | Redução de substâncias com potencial de afectação da camada de ozono | | | |
| | Ruído | | | |
| | Redução das fontes de ruído para o exterior | | | |
| | Poluição térmica | | | |
| Diminuição dos efeitos térmicos (ilha de calor) | | | | |
| Redução de custos em obra | Recursos Humanos | Económica | Edifício Económico | |
| | Seleccção de mão-de-obra local especializada | | | |
| | Materiais | | | |
| | Seleccção de materiais locais | | | |
| | Reutilização de materiais, resíduos ou componentes | | | |
| | Planeamento da execução da obra | | | |
| | Redução do tempo de execução através da standarização e simplificação dos sistemas construtivos | | | |
| | Medição e orçamentação minuciosa dos recursos disponíveis | | | |
| | Rentabilização dos desperdícios | | | |
| | Minimização dos trajectos em transportes | | | |

Tabela 8 – Requisitos para o Edifício EEE

2.2.4 Eventos Recentes e Futuros Sobre a Temática

O desenvolvimento de acções para a implementação da construção sustentável tem vindo a crescer. O interesse em implementar medidas, em informar e consciencializar os quadros técnicos no sector e a população em geral tem vindo a ser cada vez maior, contribuindo para isso a realização de eventos a nível nacional e internacional.

O quadro seguinte apresenta alguns dos principais eventos realizados recentemente e outros futuros na área da construção sustentável.

| |
|---|
| Julho de 2007 - Plataforma para a Construção Sustentável - Aveiro, Portugal |
| Setembro de 2007 - Congresso Internacional "Construção sustentável, práticas e materiais" ISTL - Lisboa, Portugal |
| Novembro 2007 - Conferência Anual BCSD Portugal - Construção Sustentável – Lisboa, Portugal |
| Outubro 2008 - Conferência Internacional: "Sustentabilidade Energética: O Desafio do Século!" – Estoril, Portugal |
| Novembro 2008 - Conferência Europeia do Projecto Eco n'Home - Montreuil, França |
| Março 2009 - Ecobuild & Futurebuild 2009 - 5ª edição da Feira Mundial de Construção Sustentável – Londres, Inglaterra |
| Junho de 2010 - XIV Conferência Europeia sobre Inovação e Sustentabilidade - Sintra, Portugal. |

Tabela 9 – Principais eventos recentes e futuros na área da construção sustentável

2.3 Caracterização do Sector da Construção Civil em Portugal

No nosso país, o ritmo construtivo, que nos 60 e 70 era bastante inferior ao da restante Europa, intensificou-se bastante na década de 90, o que implicou que o parque edificado nacional apresente, actualmente, valores semelhantes aos da média europeia (Piedade, 2003). Entre a década de 70 e 90 foram construídas mais de 2 milhões de habitações, sendo no entanto no período da década de 90 que o crescimento no sector da construção foi mais elevado, por exemplo, no Sector da Habitação, registou-se um crescimento anual médio de 6% do Valor Acrescentado Bruto.

Entre 1980 e 2001 a população total cresceu cerca de 5,3%, passando de 9 819 milhões de habitantes para 10 336 milhões e o parque habitacional privado aumentou cerca de 24,8%, passando de 2 924 milhões de fogos em 1981 para 3 650 milhões de fogos em 2001 (DGATLP⁶, 2002).

É de referir que a construção de novas habitações foi até à data a componente mais importante, correspondendo, por exemplo em 2003, a 83% das intervenções no edificado, sendo 10% de ampliação, 4% de reconstrução e 3% de alterações, do total de 47 585 edifícios concluídos nesse ano (INE, 2004).

Contudo, o aumento quantitativo do parque edificado não se reflectiu num aumento das preocupações ambientais, nem na procura de eficiência em termos dos consumos energéticos e de materiais, colocando assim na agenda a necessidade de uma abordagem mais activa da dimensão ambiental. A título de exemplo, e como se pode verificar na tabela 9, o sector da construção e as indústrias de produtos a ele associados representam ainda actividades com um contributo elevado para o potencial de efeito estufa.

| | |
|--|---------------|
| Indústrias extractivas com a excepção da extracção de produtos energéticos | 758 |
| Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras | 322 |
| Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais | 5 059 |
| Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas | 150 |
| Indústrias metalúrgicas de base e de produtos metálicos | 379 |
| Indústrias transformadoras, n.e. | 98 |
| Produção e distribuição de electricidade, gás e água | 20 367 |
| Construção | 3 273 |
| Transportes, armazenagem e comunicações | 4 874 |
| Total de emissões | 35 280 |

Tabela 10 – Potencial de efeito de estufa (Base 2000 - Kt equivalentes CO2) na construção e actividades intervenientes.⁷

⁶ Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine

⁷ Dados do INE – Instituto Nacional de Estatística – Período de referência – 2005 – Localização geográfica – Portugal

2.3.1 Principais Problemáticas no Sector

O sector da construção em Portugal sob o ponto de vista económico e social enfrenta sérios problemas. Ele perdeu mais de 70 mil postos de trabalho desde 2002, em resultado de uma quebra de actividade na ordem dos 25%. De acordo com um estudo elaborado recentemente pela AICCOPN⁸, prolongar a crise no sector implicará uma perda de emprego na construção que pode ascender aos 95.000 postos de trabalho, o que representa uma quebra de 2.000 a 3.000 milhões de euros, em termos de despesa pública directa.

A par da conjectura económica no sector, existem problemáticas que estão ligadas ao próprio desenvolvimento da actividade e que são, fundamentalmente, problemas que impedem o bom desempenho do acto de construir e a implementação de uma construção mais sustentável, são eles:

- A falta de mão-de-obra especializada;
- A resistência à formação de quadros técnicos médios;
- A falta de prevenção de acidentes de trabalho em obras privadas e de pequena dimensão;
- A falta de enquadramento legislativo para a construção mais amiga do ambiente;
- A desvalorização e falta de gestão da maioria dos resíduos de construção e demolição.

2.3.2 Exemplos de Contributos Sustentáveis no Sector

Dentro do panorama nacional, existe, já desde a década de 80, edifícios que marcam pelo seu contributo na salvaguarda do ambiente. Os exemplos a seguir indicados no quadro são obras ou projectos que de certo modo representam as principais inovações na área da ecologia e da eficiência energética no sector da construção.

⁸ Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas

| |
|--|
| 1984 – Casa Termicamente Optimizada |
| 1998 – Parque Expo |
| 1998 – Edifícios Parque das Nações: Torre Verde |
| 2004 – Centro de Coordenação Operacional da BRISA |
| 2005 – INETI: edifício Solar XXI |
| 2006 – Empreendimento da Ponte da Pedra |
| 2004 – Quercus: EcoCasa |
| 2005 – Aveiro Domus: Casa do futuro |
| Projecto da Mata de Sesimbra: Quinta do Conde |
| Projecto Edifício Verde - Sede Nacional da Quercus |

Tabela 11 – Exemplos de obras sustentáveis no sector da construção

2.4 Reabilitação – Um Caminho para a Construção Sustentável

Reabilitação *“é um conjunto de trabalhos tendo em vista transformar um local, um edifício ou um bairro dando-lhes características que os tornam adequados para o alojamento em condições satisfatórias de conforto e habitabilidade, ao mesmo tempo que assegura de maneira durável a manutenção em bom estado da obra e conserva as características arquitectónicas mais importantes dos edifícios.”* (Merlin, 1988).

2.4.1 Panorama Actual

Na área da construção, o fascínio pela técnica e a inconsciência da esgotabilidade dos recursos conduziram a que as boas práticas ancestrais fossem sendo esquecidas, talvez por se pensar que a tecnologia poderia resolver todos os problemas. Por outro lado, o desenvolvimento da actividade económica levou a que se construísse desenfreadamente ocupando o solo de uma forma abusiva e pouco pensada. Estes motivos levaram a que o património construído ficasse esquecido. Somente monumentos ou outros edifícios de interesse público e privado mereceram maior destaque tendo vindo a ser recuperados.

Os edifícios com vinte ou trinta anos, aqueles que resultaram do boom da construção da década de 80 e 90, principalmente em Portugal, estão em grande parte deixados ao acaso num perfeito declínio de degradação, ou porque são arquitectonicamente desprezíveis, ou

porque são clandestinos, ou então porque quem neles habita não dispõe de rendimentos que permita a sua reabilitação.

Na Europa, o sector da conservação e reabilitação é a componente produtiva mais dinâmica e a que tem registado maiores crescimentos nos últimos 20 anos, sendo que os factores que mais contribuem para isso são: as crescentes exigências dos consumidores europeus em termos de conforto, segurança e utilização de novas tecnologias e o comportamento menos cíclico deste segmento face à conjuntura económica.

A reabilitação em Portugal tem ainda uma reduzida expressão, sendo explicada por vários factores: a forte emigração e êxodo rural, não criando potencialidades para investimentos de recuperação; a inexistência de mercado de arrendamento, competitivo e atractivo, sobretudo nas grandes cidades; as facilidades de crédito à aquisição de habitação nova e as taxas de juro favoráveis que se verificaram no passado, que potenciaram a construção de habitação; e o "valor social" da propriedade. No entanto, a actividade de conservação e reabilitação tem entretanto, registado taxas de crescimento significativas que poderão intensificar-se devido à intervenção premente no parque existente e a políticas públicas, como programas de recuperação de zonas históricas, devido ao apoio à conservação de edifícios e devido ainda ao aumento dos preços da habitação nova e das taxas de juro.

Apesar do elevado ritmo de construção nova verificado nos últimos anos, o parque edificado português é ainda um parque debilitado. Este parque edificado encontra-se bastante degradado devido principalmente às dificuldades de cumprimento da legislação relativa à conservação dos edifícios em que muitos deles exigem intervenções de fundo que visam melhorar as suas características de habitabilidade.

Em Portugal, a maior parte dos edifícios necessários já estão construídos e a construção de edifícios novos "amigos do ambiente" é benéfico mas implica a ocupação de mais solo virgem e a construção de mais infra-estruturas. Ao mesmo tempo a demolição dos edifícios existentes para dar lugar a novos fruto da má gestão do património construído remete para a descaracterização e desvalorização do meio construído que tem potencialidades de ser

reabilitado e para o aumento do impacto ambiental pois vai dar origem a entulhos, utilização de novos materiais e consumo de mais energia.

O património natural, os campos, as serras e, em particular, a orla marítima e a vertente construída do património cultural, os centros históricos das nossas cidades, vilas e aldeias são recursos económicos de incalculável valor. Segundo um estudo recente referido no boletim do ICCROM⁹, cerca de 80% dos turistas pensam que a integridade do ambiente natural é essencial na escolha de um destino, e dão igual valor ao ambiente cultural. O turista de hoje está disposto a prescindir de algum conforto se puder descobrir sítios relativamente pouco degradados. Neste sentido, existem movimentos como a OCDE que promove o SUBS—Uso Sustentável do Stock Construído, com o objectivo de promover políticas que contribuam para aumentar a vida útil dos edifícios, habilitando-os a ir ao encontro, com maior flexibilidade, de requisitos económicos, sociais e ambientais.

2.4.2 Objectivos da Reabilitação

A Arquitectura Sustentável e a Reabilitação Arquitectónica, apesar de parecer que fizeram até aqui caminhos distintos, verifica-se que na verdade eles se cruzam de uma forma natural, de tal modo, que quase poderíamos decretar que a arquitectura sustentável é por excelência a própria reabilitação. Assim, os grandes princípios da sustentabilidade podem ser perfeitamente partilhados com o exercício da reabilitação:

- Reduzir;
- Reutilizar;
- Reciclar;
- Recuperar;
- Renovar;
- Respeitar

Estes princípios encontram-se subjacentes às recomendações do International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) aos técnicos, as quais devem ser adoptadas não só no domínio da construção de novos edifícios, mas também e

⁹ International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

principalmente, no domínio da reabilitação (Silva, 2005). A publicação "Green Building Guidelines for Rehabilitation of Historic or Non-Historic Buildings" do Presídio Trust, contém também um conjunto de orientações tendentes a promover o projecto e execução sustentáveis de intervenções de reabilitação de edifícios. As orientações cobrem cinco importantes questões ambientais:

- Localizações e envolventes sustentáveis;
- Melhorando a eficiência energética;
- Economizando materiais e recursos;
- Melhoria da qualidade ambiente interior;
- Preservação e economia da água

Para alcançar um bom desempenho ambiental, sobretudo nos edifícios de habitação, existem actualmente várias abordagens no domínio da arquitectura e da engenharia civil, algumas recorrem às novas tecnologias e a materiais inovadores, outras propõem o retorno à construção tradicional ligada aos recursos locais e à integração na natureza e outras ainda cruzam estas duas tendências em nome de um novo conceito habitacional. A reabilitação adquirindo qualquer uma destas opções tem-se tornado uma premissa na área da construção, representando um papel de sustentabilidade bastante importante.

A reabilitação que visa conferir aos edifícios uma melhoria significativa de qualidade, quer em relação ao seu estado actual, quer em relação à qualidade à data da sua construção, pode ser aplicada em duas acepções distintas: a beneficiação, que corresponde a operações que conferem a edifícios não degradados uma qualidade superior à que possuíam aquando da sua construção; e a recuperação, que corresponde a operações que incidem sobre edifícios degradados devido à não realização de obras de manutenção periódicas, ou sobre edifícios construídos segundo padrões abaixo do regulamentar.

A reabilitação tem um contributo não só na reestruturação e dignificação do edificado existente, mas também, como já foi referido acima, funciona como impulsionador bastante forte para melhoramento ambiental.

A reabilitação de edifícios, propriamente dita, acrescida de medidas eco-eficientes é um ponto de partida não só para o aumento do conforto dos ocupantes do edifício mas uma estratégia que visa sob o ponto de vista ambiental a redução dos custos e dos recursos em comparação com um edifício construído de raiz.

Um exemplo significativo de um projecto eco-eficiente em espaço reabilitado é a nova sede nacional da Quercos, que utiliza o edifício da antiga estação de Sacavém para desenvolver um edifício que levará até à exaustão a adopção dos princípios subjacentes ao aumento da eficiência e da autonomia energética e ao baixo impacte ambiental. Os edifícios que "procuram" este desafio podem adquirir princípios sustentáveis para uma reabilitação eco-eficiente, tais como: reabilitação energética pois os edifícios são os principais responsáveis pelo aumento do consumo de energia eléctrica, como é o caso de Portugal; reabilitação estrutural e não estrutural dos materiais e sistemas construtivos em que se pode recorrer à substituição parcial dos materiais existentes por outros ecológicos que se ajustem ao projecto em causa; e reabilitação funcional dos espaços para adequação destes aos novos modos de habitar.

A reabilitação poderá apresenta-se assim, apesar das condicionantes pré-existentes, uma mais valia para o sector residencial, como é o caso da habitação de custos controlados. Por exemplo, na década de 90, registaram-se em Portugal várias iniciativas de promoção da reabilitação energética, em particular em edifícios públicos e na habitação social, no âmbito de programas comunitários. Hoje em dia e cada vez mais esta iniciativa de reabilitar em meios sociais desfavorecidos, rurais e urbanos a habitação degradada, é uma solução sustentável e os seus benefícios nestes meios são amplos e justificam a escolha de organizações não governamentais como é o caso da Habitat for Humanity International (HFHI). Não só reduz o tempo de execução da obra como reduz o consumo de novos materiais o que permite a redução dos custos. Contudo, nestes casos, provavelmente não bastará a reabilitação em si para reduzir os custos, mas também aplicar em conjunto uma

série de medidas eco-eficientes que permitam obter reabilitações sustentáveis, que por sua vez conduzam a uma redução do impacto ambiental quer durante a execução quer durante a utilização da habitação. E, neste sentido acredita-se que uma reabilitação sustentável possa ser mais vantajosa economicamente e indiscutivelmente mais benéfica para o meio ambiente.

A consciência sustentável deverá assim, apelar para que a reabilitação seja uma das principais vertentes da construção, com o intuito de contribuir para um desenvolvimento sustentável dos meios urbanos e rurais.

2.5 Desconstrução – Uma Acção Sustentável Aliada à Reabilitação

A desconstrução ou demolição selectiva de um edifício traduz-se num processo planeado para o seu desmantelamento cuidadoso, que visa fundamentalmente a reutilização ou a reciclagem de materiais e de componentes de construção.

Uma vez que as demolições correntes têm vindo a criar um grande impacto ambiental, tanto na paisagem como nas populações, este conceito de desconstrução surge como uma mais-valia para a protecção do meio ambiente, pois prevê a reutilização ou a reciclagem de elementos e materiais oriundos de edifícios em fase final de utilização, que de outro modo seriam desperdiçados e depositados na sua maioria em locais não autorizados.

Por outro lado, a valorização dos materiais e componentes desmantelados significa atribuir-lhes um destino funcional, isto é, passam a ser integrados de novo na construção ou são reciclados. Este encaminhamento de materiais e componentes usados, para além de diminuir a necessidade de produção de novos materiais e componentes, muitos deles de grande energia incorporada, vem permitir a construção ou a reabilitação de edifícios a um custo mais baixo.

Nos edifícios a reabilitar, apesar da grande maioria deles não permitir um desmantelamento selectivo, uma vez que não existe um projecto de desconstrução e as técnicas construtivas neles empregues, correntes, são pouco flexíveis, a possibilidade de reutilização de alguns dos seus materiais e componentes na sua própria reabilitação, ainda

que com uma nova função, surge como um meio de poupança de recursos materiais e económicos.

Por sua vez, se esses elementos forem reaplicados com vista a serem facilmente removidos, a reabilitação torna-se ainda mais eficiente em termos sustentáveis.

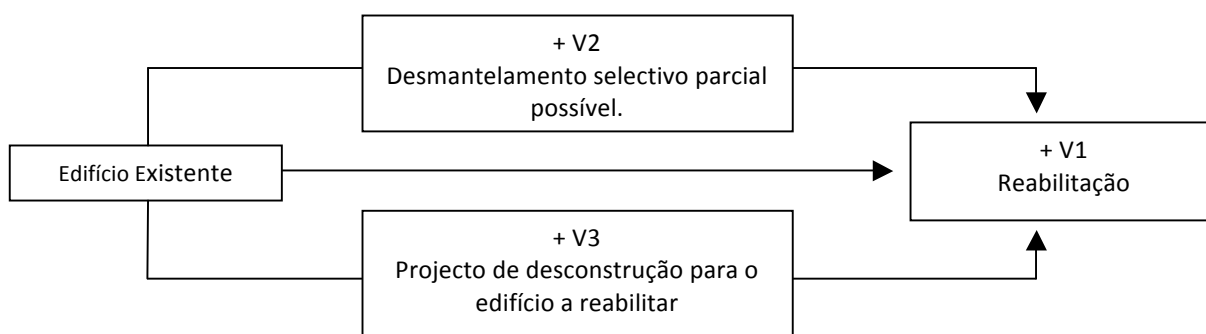


Figura 1 – Mais-valias da reabilitação – versus – desconstrução

| | |
|------------|--|
| +V1 | Reabilitar em vez de demolir – mais-valia › menor impacto ambiental |
| +V2 | Reutilizar os materiais existentes em vez de os reciclar – mais-valia › poupança de recursos e aumento do ciclo de vida dos materiais e componentes. |
| +V3 | Projectar a desconstrução durante o projecto de reabilitação – mais-valia › impulsionar a reutilização |

Tabela 12 – Mais-valias da reabilitação – versus – desconstrução

O projecto que vise a desconstrução deverá contemplar uma série de requisitos que são fundamentais para que na prática seja possível o desmantelamento selectivo dos sistemas construtivos. O projecto de construção e o projecto de desconstrução seu negativo, deverão ser concebidos tendo em conta requisitos básicos.

| |
|---|
| Estrutura e camadas de enchimento desenhadas por sistema hierárquico. |
| Utilização de materiais pré-fabricados |
| Elementos de ligação fáceis de encontrar, ou marcados. |
| Redes de infra-estruturas autónomas da estrutura e das camadas de enchimento. |
| Facilidade de acesso aos elementos de ligação. |
| Facilidade de desapertar ligações (parafusos e cavilhas preferíveis a soldas ou colas). |
| Redução nos elementos de ligação; minimização dos diferentes tipos utilizados. |
| Minimização no número de componentes. |
| Prever o uso de ferramentas de uso geral |

Tabela 13 – Requisitos básicos para a concepção do projecto de construção/desconstrução

CAPÍTULO 3 | INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIOS

3 Instrumentos de Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios

O conceito de Análise do Ciclo de Vida (ACV) – inicialmente desenvolvido na esfera da avaliação dos impactos dos materiais/produtos - forneceu a base conceptual para o desenvolvimento das metodologias para avaliação ambiental, de edifícios a partir da década de 90 na Europa, nos EUA e no Canadá.

Dadas as dificuldades práticas de utilização de ACV para avaliação global de edifícios, a maioria dos sistemas não a utiliza como ferramenta de apoio à atribuição de créditos ambientais relacionados ao uso de materiais. De uma forma geral, aproveitam apenas do conceito de ciclo de vida e utilizam-no para aumentar a abrangência da avaliação do edifício, ainda que a maioria deles utilize o conceito de “berço ao sítio”¹⁰ (*cradle-to-site*) em vez de “berço ao túmulo”, conceito-base da ACV. Os estágios posteriores – demolição, reutilização e reciclagem – ainda são tratados genericamente, ou seja são introduzidos parâmetros tais como: projecto para adaptabilidade e demolição; uso de materiais biodegradáveis; uso materiais recicláveis e reutilizáveis; e *etc.*

3.1 Escalas de Análise e Classificação do Tipo de Ferramenta

Existem diferentes métodos de avaliação da sustentabilidade de edifícios. Eles encontram-se orientados para diferentes escalas de análise, sendo seleccionados em função do tipo de “objecto” que se pretende analisar. Assim, as escalas que poderão ser divididas pelo seu tipo de abrangência: - material de construção;

- produto de construção;
- elemento de construção;
- zona independente;
- edifício;
- local de implantação.

¹⁰ Entende-se por “berço ao sítio” a consideração dos impactos inerentes aos materiais e ao edifício apenas até a etapa de uso/ocupação do mesmo.

Em função da escala de análise e em função do objectivo da avaliação, as entidades intervenientes na avaliação seleccionam a ferramenta pelas suas capacidades de avaliação.

Uma classificação possível das ferramentas existentes será dividir esses instrumentos em grupos distintos:

- Ferramentas de avaliação da eficiência energética;
- Ferramenta LCA (ACV);
- Ferramenta de Avaliação Ambiental;
- Guideline ou Checklist de avaliação ambiental;
- Declaração de produto ecológico, Certificação, Catalogação.

3.2 Ferramentas Existentes

Existem actualmente diversas ferramentas em função do tipo de avaliação pretendida.

As ferramentas existentes estão dispostas na seguinte tabela em função do seu alcance avaliativo.

| |
|---|
| - Ferramentas de avaliação da eficiência energética: |
| RCCTE; Visual DOE; Desktop Radiance; Ecotect; Energy Plus. |
| - Ferramentas de análise do ciclo de vida (LCA) dos produtos e materiais de construção: |
| BEES, ATHENA, LISA. |
| - Ferramentas de suporte à concepção (Performance Based Building): |
| EcoProp. |
| - Sistemas de apoio e/ou reconhecimento do desempenho ambiental e funcional de edifícios e empreendimentos: |
| NABERS; BREAM; CASBEE; LEED; CEEQUAL. |
| - Sistemas de apoio e reconhecimento da construção sustentável: |
| SBTool |

Tabela 14 – Tipos de ferramentas de avaliação da sustentabilidade de edifícios

3.2.1 Ferramentas de Avaliação da Eficiência Energética

3.2.1.1 RCCTE

O Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), alterado pelo Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, estabelece, em Portugal, as regras a observar no projecto de todos os edifícios de habitação e dos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados de modo que:

- a) As exigências de conforto térmico, seja ele de aquecimento ou de arrefecimento, e de ventilação para garantia de qualidade do ar no interior dos edifícios, bem como as necessidades de água quente sanitária, possam vir a ser satisfeitas sem dispêndio excessivo de energia;
- b) Sejam minimizadas as situações patológicas nos elementos de construção provocadas pela ocorrência de condensações superficiais ou internas, com potencial impacte negativo na durabilidade dos elementos de construção e na qualidade do ar interior.

3.2.1.2 Visual DOE

O Visual DOE é um software específico para a análise térmica e energética dos edifícios, que se encontra actualmente na versão 4.1. O programa tem uma abrangência sobre todos os grandes sistemas do edifício, incluindo a envolvente do edifício, a iluminação, a luz do dia, o aquecimento da água, o sistema AVAC e a instalação das máquinas eléctricas central. As bases de dados a definir são: Vidros; Vãos; Materiais; Elementos de Construção; Tipos de Ocupação; Horários; Taxas de Utilização.

Os seus resultados abrangem desde dados de desempenho horários como temperaturas internas dos ambientes, fluxos de calor segundo origens (paredes, aberturas, pisos) e natureza (radiação, condução ou convecção) a dados de consumo de energia por uso final horários, mensais e anuais, e respectivos custos de energia. O programa dispõe de defaults (valores pré-assumidos) que permitem simular um caso simples em poucos minutos.

3.2.1.3 Desktop Radiance

A ferramenta *Desktop Radiance* pode ser considerado como um módulo “Plug-In” que se instala em ferramentas tipo CAD e tem como finalidade a optimização dos sistemas de iluminação (natural ou artificial).

A avaliação da performance lumínica através desta ferramenta segue quatro passos: criação de um modelo 3D; utilização das bases de dados existentes para definir os materiais, envidraçados, luminárias e mobiliário do caso de estudo; definição dos parâmetros de análise como o posicionamento da câmara, pontos de referência, orientação e zona a calcular; exportar a geometria e os parâmetros de análise e assim executar a simulação.

3.2.1.4 Ecotect

Ecotect é uma ferramenta de análise de edifícios simplificada e muito simples de utilizar que possui várias vertentes: Análise solar – é possível verificar o sombreamento do edifício devido à vizinhança; Regulamentação térmica – esta possibilidade ainda não contempla os regulamentos portugueses; Performance lumínica; Performance térmica; Custo e impacto ambiental; Performance acústica.

3.2.1.5 Energy Plus

O EnergyPlus é um programa de simulação desenvolvido nos Estados Unidos e incorpora modelos para as várias componentes do edifício desenvolvidos em todo o mundo (código Open Source).

Para a preparação da simulação são necessárias 6 etapas: 1ª - Analisar o projecto procurando prever o tipo de sistema a utilizar e quantas zonas distintas de controlo (ou zonas com sistema distinto existirão); 2ª - Obter o ficheiro de dados climáticos do local ou de um local próximo; 3ª - Dividir o edifício num conjunto de zonas térmicas (não necessariamente compartimentos) e simplificar a geometria o mais possível tendo em conta

as aproximações do modelo utilizado; 4ª - Colectar informação sobre os materiais utilizados, os ganhos internos e os períodos de utilização prevista; 5ª - Planear o conjunto de simulações a realizar, alternativas de geometria, ganhos e composição da envolvente a considerar; 6ª - Após introdução dos dados base fazer um conjunto de simulações exploratórias e voltar a pensar sobre o projecto, refazer a 6ª etapa .

3.2.2 Ferramentas de Análise de Ciclo de Vida (ACV)

O objectivo da análise do ciclo de vida dos edifícios consiste em avaliar o percurso e o tempo de vida de um produto, isto é, são avaliadas todas as fases pelas quais esse produto passa. A ACV tem por base a determinação da Energia Incorporada de um material, que corresponde ao cálculo dos custos económicos e de energia necessária a utilizar de montante a jusante, isto é, desde a extracção de matérias-primas até à reciclagem/reutilização.

| | |
|---|---|
| Extracção de matérias-primas | → Impacto ambiental |
| Transporte primário (para o local de transformação das matérias e fabricação de novos produtos) | → Resíduos e poluição |
| Transformação /Fabricação | → Poluição e resíduos |
| Transporte secundário (para o local de venda do produto ou local da obra) | → Resíduos e poluição |
| Construção | → Resíduos e impacte sobre a saúde dos trabalhadores |
| Duração/Vida Útil/Manutenção – Substituição de materiais ou demolição do edifício (parcial ou total) | → Grau de reciclagem/reutilização |

Tabela 15 – Ciclo de vida sustentável dos materiais de construção

O método de Análise do Ciclo de Vida tem que ser levado a cabo de acordo com o detalhe da metodologia ACV.

Assim, as normas ISO 14000 Environmental Management foram desenvolvidas para servirem de padrão, especificando as principais características e objectivos a que as ferramentas de gestão ambiental devem obedecer.

| | |
|-------------------|--|
| ISO 14041:1998 | Life Cycle Assessment – Goal and Scope Definition and Inventory Analysis: Estabelece as orientações para a determinação do objectivo e do âmbito de um estudo de ACV e para a condução da fase de Inventário do Ciclo de Vida (ICV); |
| ISO 14042:2000 | Life Cycle Assessment – Life Cycle Impact Assessment: estabelece as orientações para a condução da fase de Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida (AICV) de um estudo ACV; |
| ISO 14043:2000 | Life Cycle Assessment – Life Cycle Interpretation: estabelece as orientações para a interpretação dos resultados de um estudo de ACV; |
| ISO/TR 14047 | Life Cycle Assessment – Examples for the Application of ISO 14042: apresenta exemplos ilustrativos de como conduzir a Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida; |
| ISO/TR 14048:2002 | Life Cycle Assessment – Data Documentation Format: apresenta informações no que concerne à formatação de dados para suporte do estudo de Avaliação do Ciclo de Vida; |
| ISO/TR 14049:2000 | Life Cycle Assessment – Examples of Application of ISO 14041 to Goal and Scope Definition and Inventory Analysis: apresenta exemplos que ilustram como aplicar as orientações da norma ISO; |

Tabela 16 - Normalização da metodologia ACV: normas ISO 14000 Environmental Management

3.2.2.1 BEES

O Building for Environmental and Economic Sustainability (BEES), é uma ferramenta de ACV, desenvolvida nos Estados Unidos e tem vindo a ser melhorada, encontrando-se actualmente na versão 4.0. É uma ferramenta que constitui um suporte para tomada de decisões na selecção de materiais implementando uma metodologia sensata para a escolha de produtos da construção “amigos do ambiente” economicamente viáveis.

A técnica é baseada em padrões e foi projectada para ser prática, flexível e transparente incluindo actualmente uma base de dados de desempenho económico e ambiental de mais de 200 produtos das mais diversas categorias de aplicações funcionais.

A ferramenta analisa todos os estágios de “vida” de um produto (extracção da matéria prima, transformação, transporte, instalação, utilização e gestão do resíduo final).

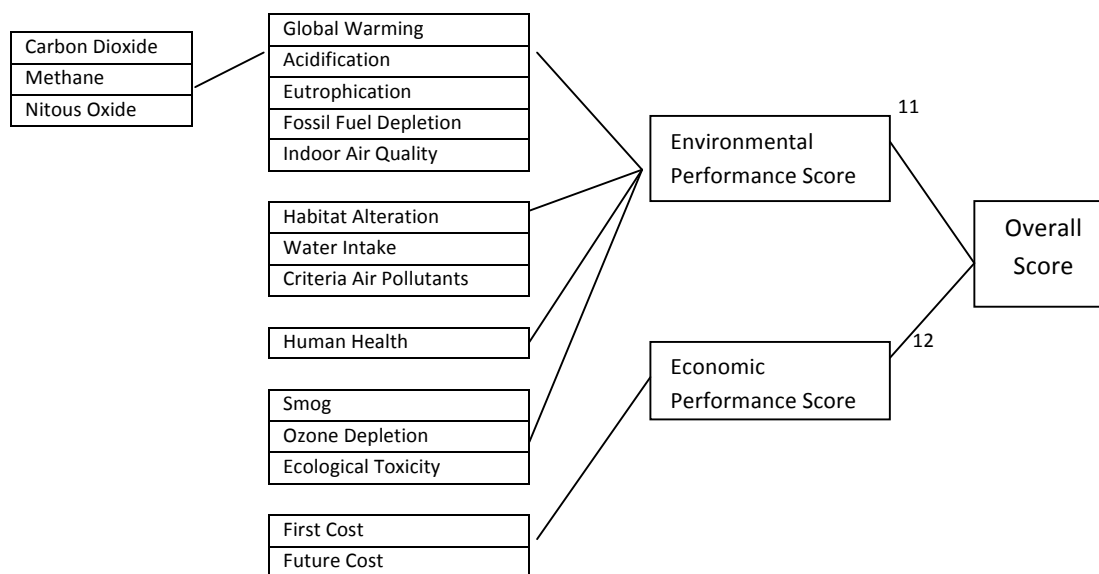


Figura 2 - Esquema de distribuição dos parâmetros considerados na ferramenta de ACV – BEES 4.0

3.2.2.2 LISA

A ferramenta LISA (Life-Cycle Analysis in Sustainable Architecture) é uma ferramenta de apoio à Arquitectura sustentável, permitindo uma construção eficiente e foi desenvolvida para responder às necessidades dos arquitectos dos profissionais da indústria, nomeadamente no sentido de: auxiliar na identificação da chave dos objectivos ambientais na construção; fornecer aos projectistas uma ferramenta de fácil utilização para a avaliação dos aspectos ambientais dos projectos; permitir aos projectistas e especialistas fazer escolhas conscientes baseadas em todas as considerações ambientais, isto é baseada numa análise de ciclo de vida. O LISA fornece relatórios tipo, possibilita a escolha do utilizador, e mostra para cada indicador o seu impacto ambiental em gráficos e tabelas para cada estágio: Recursos de energia utilizada em GJ; GEE em toneladas equivalente de CO₂; SPM; NMVOC; Água; NO_x; SO_x.

¹¹ O desempenho ambiental segue o especificado na ISO 14040.

¹² O desempenho económico é medido segundo o padrão da ASTM International.

3.2.3 Ferramenta de suporte à concepção – EcoProp

A ferramenta EcoProp concebida pelo VTT – Building and Transport, na Finlândia, é um instrumento de suporte no projecto sustentável de vários tipos edifícios. Este programa é aplicado às fases de anteprojecto e projecto dos edifícios e possibilita descrever as propriedades da solução final de projecto através de uma hierarquia de requisitos e níveis de desempenho pré-estabelecidos.

3.2.4 Sistemas de apoio e/ou reconhecimento do desempenho ambiental e funcional de edifícios e empreendimentos

3.2.4.1 NABERS

O projecto National Australian Building Environmental Rating System (NABERS) teve início em 2001, na Austrália e permite a avaliação de edifícios residenciais e comerciais, sendo um sistema de reconhecimento voluntário, aplicado à fase de utilização dos edifícios. O Sistema encontra-se desenvolvido com base em critérios e *benchmarks*, para edifícios novos e existentes, atribuindo uma classificação única a partir de critérios diferentes para proprietários e usuários.

3.2.4.2 CASBEE

A ferramenta de avaliação da sustentabilidade Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE) surgiu em 2002, no Japão e foi inspirada na ferramenta GBTool. Esta ferramenta permite a avaliação de vários tipos de edifícios - escritórios, escolas, comerciais, industriais, hotéis, residenciais e etc e é um sistema que se desenvolve com base em critérios e *benchmarks*. Ele é composto por várias ferramentas para os diferentes estágios/fases do ciclo de vida: fase de ante-projecto - ferramenta CASBEE-PD; fase de projecto - ferramenta CASBEE-NC; fase de utilização: ferramenta CASBEE-EB; fase de reabilitação - ferramenta CASBEE-RN.

3.2.4.3 BREEAM

Building Research and Consultancy's Environmental Assessment Method (BREEAM) foi criado no Reino Unido, em 1988, numa acção conjunta do BRE¹³ e do sector privado¹⁴ (Bryan et al., 2000; Lowe et al., 2000). E foi a primeira tentativa de formular uma metodologia para especificar e mensurar o desempenho ambiental e melhorar a qualidade do meio ambiente construído com relação à eficiência de energia, saúde e conforto, operação e gestão, sendo o método mais reconhecido internacionalmente. É um sistema de certificação e suporte ao projecto e um sistema voluntário que suporta a indústria da construção no sentido do desenvolvimento de práticas mais sustentáveis.

O BREEAM avalia o desempenho do edifício nas seguintes áreas: gestão do edifício; consumo energético; saúde e conforto; poluição; transporte; utilização do solo; ecologia; materiais; água. Existem várias versões do BREEAM standardizadas, cada uma desenvolvida para avaliar determinado tipo de edifícios: BREEAM for Offices; EcoHomes; BREEAM Retail; BREEAM Industrial; BREEAM Schools; BREEAM Prisons; BREEAM Courts; e Bespoke BREEAM.

3.2.4.4 LEED

O Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) é um esquema de avaliação desenvolvido nos Estados Unidos pelo *US Green Building Council* (USGBC), uma instituição voluntária financiada pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST), formada por arquitectos, construtores, fabricantes de produtos, grupos ambientais, proprietários de edifícios e agências governamentais, representando todo segmento da indústria construtiva.

É um sistema para o apoio à concepção e certificação de edifícios sustentáveis, avaliando o desempenho do edifício em 5 áreas: utilização eficiente dos recursos energéticos; utilização eficiente da água; utilização eficiente dos recursos de construção (através de melhor projecto, selecção e utilização dos materiais, e melhores práticas de

¹³ Building Research Establishment

¹⁴ Stanhope Properties plc. e ECD (*Energy and Environmental Consultants*)

construção); utilização eficiente dos recursos do terreno; e melhoria da qualidade do ambiente interior (de modo a salvaguardar a saúde dos ocupantes).

3.2.5 Sistemas de apoio e reconhecimento da construção sustentável – SBTool

O SBtool, (Sustainable Building) originalmente designado por GBtool (Green Building) é uma ferramenta de análise da sustentabilidade de edifícios que teve início em 1995. Este instrumento teve por base um projecto que foi inicialmente lançado pelo Natural Resources of Canada, sendo que em 2002 a responsabilidade foi passada para a International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE) – uma organização sem fins lucrativos, cuja actividade é facilitar e promover a adopção de políticas, métodos e ferramentas que acelerem o movimento na perspectiva de um ambiente construído sustentável a nível global.

Através do trabalho de mais de 20 países a iiSBE tem desenvolvido o SBTool no sentido de um sistema internacional ponderado. Este instrumento foi testado em edifícios em estudo nesses países e os resultados que os grupos de investigação obtêm são normalmente apresentados nas conferências SB internacionais.

| |
|---|
| 1ª Fase – [1996 a 1998], colaboração de 14 países, tendo os primeiros resultados sido apresentados na conferência <i>GBC'98</i> (Vancouver, 1998); |
| 2ª Fase – [1998 a 2000], apresentação de resultados na conferência <i>Sustainable Building 2000</i> (Maastricht, 2000); |
| 3ª Fase – [2000 a 2002], já com a colaboração de 24 países, os resultados foram apresentados na conferência <i>Sustainable Building '02</i> (Oslo, 2002); |
| 4ª Fase – [2002 a 2005], conferência global Tokyo SB05; |
| 5ª Fase – [2005 a 2008], fase actual, os resultados serão apresentados em MelbourneSB08. |

Tabela 17- Fases do processo de desenvolvimento da ferramenta SBtool

Para além das conferências internacionais, são realizadas com elevada frequência conferências regionais que se realizam nos diversos países que têm colaborado no desenvolvimento deste projecto, inclusive Portugal.

| |
|---|
| GBC'98 Vancouver – Canadá |
| GBC / SB2000 Maastricht – Holanda |
| GBC / SB02 Oslo – Noruega |
| SB'04 Conferências Regionais |
| Warsaw |
| China |
| Stellenbosch |
| SB05 Tóquio – Japão |
| SB07 Portugal – Lisboa – Conferência Regional ¹⁵ |
| SB08 Austrália – Melbourne |

Tabela 18- Conferências internacionais e regionais no âmbito do projecto iiSBE

A ferramenta já passou por várias versões encontrando-se actualmente na versão SBTool 2007.

| |
|--------------------|
| GBTool - 2000 |
| Modelo A |
| Modelo B |
| GBTool 1.81 - 2001 |
| SBTool - 2006 |
| SBTool – 2007 |

Tabela 19 - Evolução da ferramenta SBTool

O sistema é uma estrutura de ponderação e apenas se torna uma ferramenta de avaliação quando é calibrado por uma entidade independente para determinada região através da atribuição de pesos, e da definição dos níveis de desempenho dos benchmarks e parâmetros de contextualização. O sistema é totalmente modular em todo o sua abrangência, permitindo uma fácil inserção de critérios locais e/ou de língua. A identidade independente pode estabelecer pesos para os diferentes parâmetros, o que possibilita que estes reflectam a sua importância, mediante a variabilidade dos objectivos de cada região.

O SBTool foi desenvolvido para permitir que as avaliações sejam levadas a cabo nas variadas fases do ciclo de vida do projecto, apresentando potencialidades para avaliar as quatro grandes fases – ante-projecto, projecto, construção e operação. Os parâmetros englobados no sistema abrangem os objectivos da construção sustentável no que concerne às suas três grandes vertentes ambiental, social e económica.

¹⁵ Sustainable Construction, Materials and Practices - Challenge of the Industry for the New Millennium – título da conferência

O sistema é abrangente nas questões de sustentabilidade aliadas aos edifícios, não se restringindo apenas a preocupações relacionadas com a chamada “construção verde”. O âmbito do sistema pode, no entanto ser modificado em função de uma abordagem mais ou menos abrangente e os projectistas podem estabelecer objectivos de desempenho e fazer uma avaliação própria. A entidade avaliadora poderão ser os próprios projectistas ou outros, como os promotores do edifício. Estes últimos podem efectuar a sua avaliação com base nos objectivos estabelecidos pelos projectistas ou estabelecer novos objectivos de desempenho. O seu desenvolvimento da avaliação tem como base uma organização genérica e requer que uma entidade independente realize um ajuste às condições, no que respeita à tipologia do edifício e à região em causa. Assim é esperado que a entidade independente ajuste os pesos em falta, os benchmarks e os valores de emissão para uma dada região. O desenvolvimento do sistema engloba vários países, o que leva a um aumento da complexidade da ferramenta, mas por outro lado, maior probabilidade na consideração das categorias mais relevantes para a avaliação da sustentabilidade da construção.

Na sua estrutura O SBTool é composto por 6 ficheiros *Excel* (Livros), que contêm diversas folhas.







| | |
|---|--|
|  SBT06-Region- | Este ficheiro é preenchido por uma entidade ou organização regional independente que define os tipos de utilização aceitáveis, os pesos válidos localmente, os benchmarks (padrões de desempenho) e standards. |
|  SBT06-ProjectData-1- | Este ficheiro permite aos projectistas fornecerem informação muito preliminar acerca das características de projecto. Neste ficheiro é utilizada informação do ficheiro <i>Region</i> . |
|  SBT06-ProjectSetting- | Este ficheiro é utilizado pelas organizações regionais ou pela entidade avaliadora para verificarem a informação introduzida nos ficheiros <i>Region</i> e <i>ProjectData-1</i> , que se encontra aqui resumida, com a finalidade de estabelecer um conjunto de pesos e benchmarks apropriados ao tipo de projecto em avaliação. Neste ficheiro é utilizada informação do ficheiro <i>Region</i> e do <i>ProjectData-1</i> . |
|  SBT06-ProjectData-2- | Este ficheiro é utilizado pelos projectistas para estabelecerem objectivos de desempenho (notas), e fornecerem informação detalhada. Neste ficheiro é utilizada informação do ficheiro <i>Region</i> , <i>ProjectData-1</i> e <i>ProjectSetting</i> . |
|  SBT06-ProjectAssess- | Este ficheiro possibilita à entidade avaliadora a revisão das notas estabelecidas pelos projectistas, com a possibilidade de as reajustar. Neste ficheiro é utilizada informação do ficheiro <i>Region</i> , <i>ProjectData-1</i> e <i>ProjectSetting</i> . |
|  SBT06-Project-IDP- | Este ficheiro pode ser utilizado pela equipa de gestão do projecto, de forma a que se assegure com são levados em conta todos os aspectos relevantes. Este ficheiro utiliza informação preliminar do projecto que se encontra no ficheiro <i>ProjectData-1</i> . |

Tabela 20 – Ficheiros que constituem a estrutura da ferramenta SBTool

Estes seis ficheiros, que se encontram na sua maioria interligados, devem ser abertos segundo a ordem que foram apresentados, garantindo-se assim que se estabeleça uma ligação com todos os links abertos, quando se está a introduzir informação, mudar fórmulas ou nomes de ficheiros.

A ferramenta SBTool foi o método seleccionado para a avaliação da sustentabilidade do estudo de caso neste trabalho, uma vez que os seus parâmetros, na generalidade, reflectem o objectivo da avaliação pretendida. Assim, são apresentados no capítulo 6 (e no anexo B) os indicadores e respectivos parâmetros que fazem parte deste sistema de avaliação, assim como as folhas para a introdução de dados.

CAPÍTULO 4 | FASE DE DIAGNÓSTICO - ESTUDO DE CASO

4 Fase de Diagnóstico - Estudo de Caso

4.1 Apresentação do Caso Prático – Caracterização do Edifício e Envolvente

O caso prático, alvo deste estudo, diz respeito a uma moradia unifamiliar, localizada na região do Minho, designadamente numa aldeia do concelho de Vila Verde, em Freiriz. A moradia existente, de implantação rectangular, é constituída apenas por piso térreo, e encontra-se inserida em meio rural, num terreno com uma área de 800m².

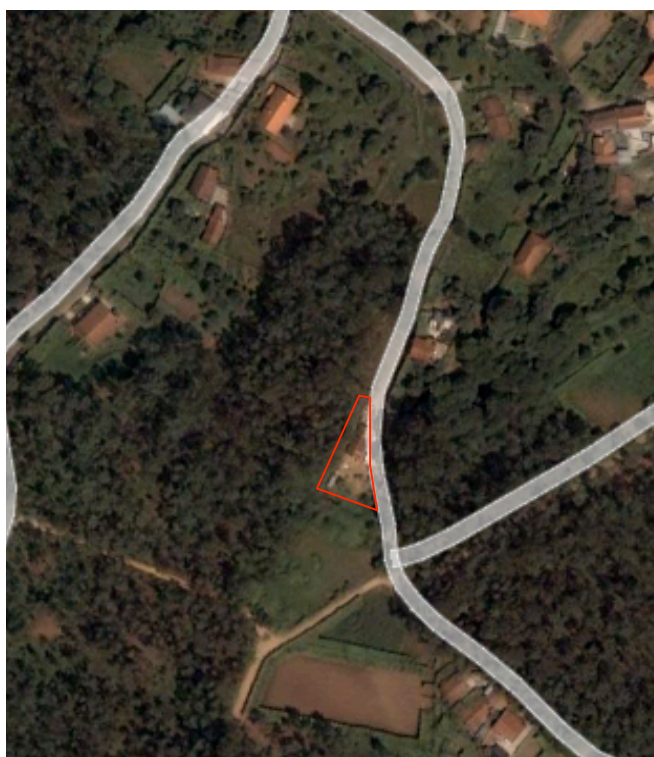


Figura 3 - Fotografia aérea do local de intervenção e envolvente

Ao nível da envolvente, o espaço caracteriza-se por duas zonas florestais a nascente e poente, constituídas por árvores de eucalipto e por pequenas áreas de cultivo, pertencentes, uma delas ao próprio terreno onde se encontra implantada a moradia e a terrenos vizinhos a norte e a sul (Figuras 4, 5 e 6).

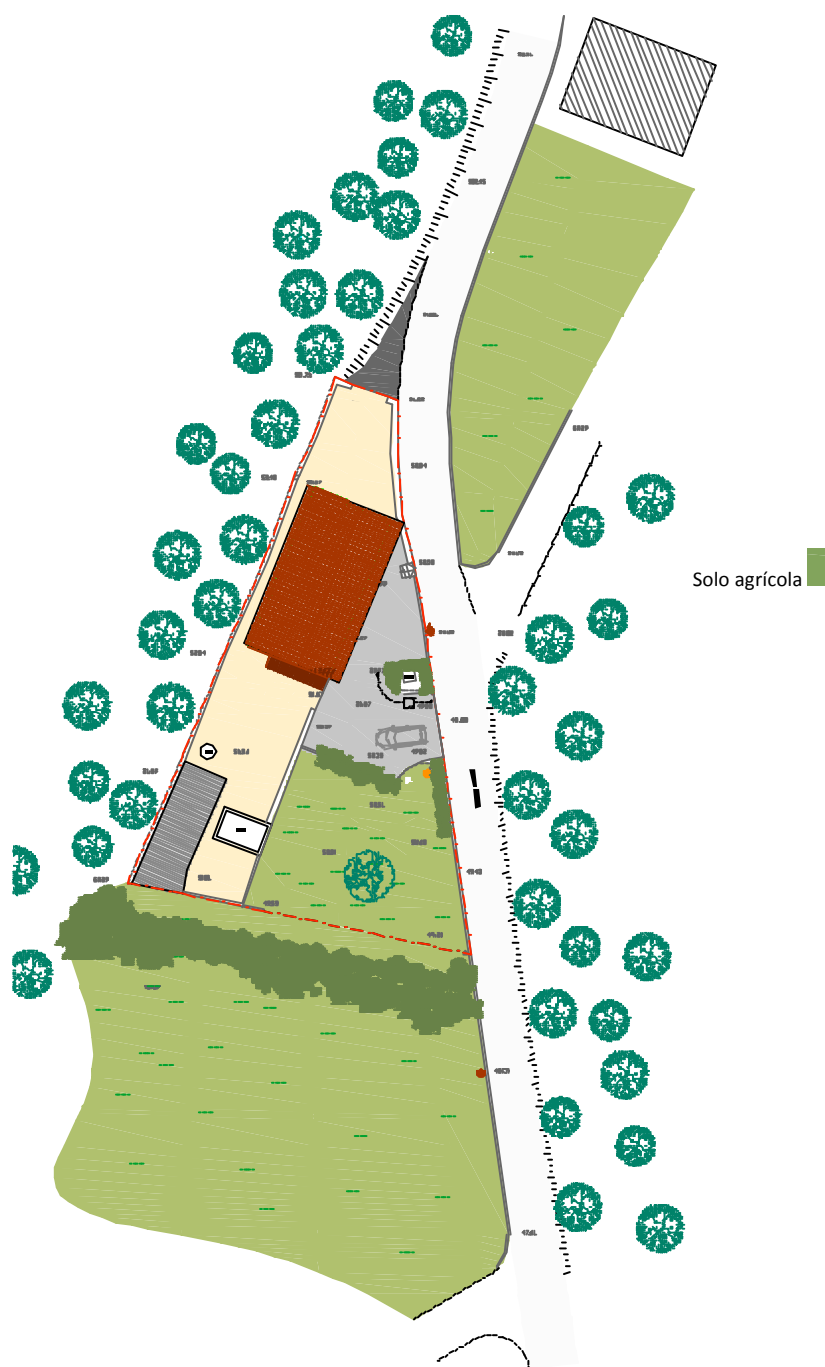


Figura 4 – Planta do terreno – usos do solo



Figura 5 – Fotografia da envolvente



Figura 6 – Fotografia da zona agrícola do terreno

O edifício possui 100m² de área bruta de construção e de implantação. É constituído por apenas um piso (térreo) e apresenta uma altura média (medida ao beiral) de 3,5 metros.



Figura 7 – Fotografia do edifício existente visto pelo exterior

Ao nível dos compartimentos habitação é constituída por três quartos, uma sala, cozinha, uma instalação sanitária completa e um espaço que se designou de arrumos dado

não ter uma função específica. Ao nível dos materiais e estrutura as soluções existentes são mistas, fruto de consecutivas alterações que foram sendo realizadas ao longo dos anos.

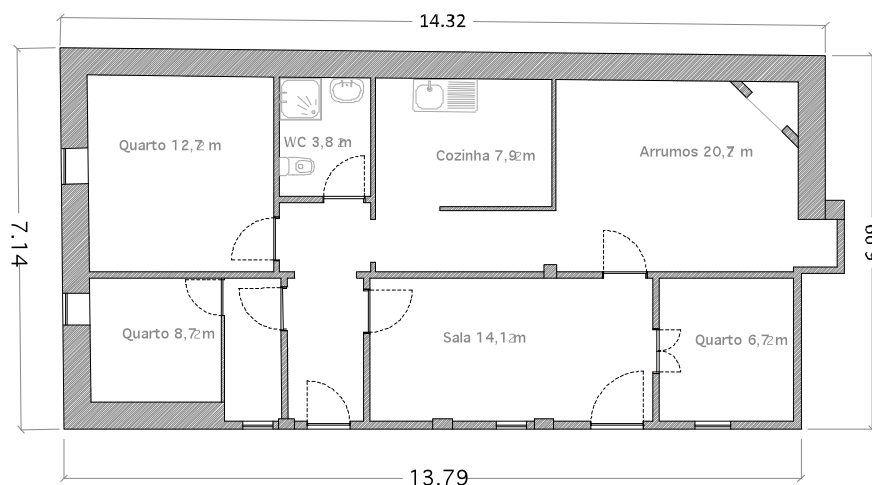


Figura 8 – Planta do interior existente

Ao nível das paredes exteriores, uma parte da moradia é constituída por um sistema de alvenaria de pedra, com aparelhamento ordinário de junta seca, com blocos de dimensão variada formando panos com uma espessura total de 50 cm, a parte restante é formada apenas por um pano de tijolo cerâmico furado, de 11cm de espessura, rebocado, sendo que na fachada nordeste parte do tijolo encontra-se à vista, como se verifica na figura 10.

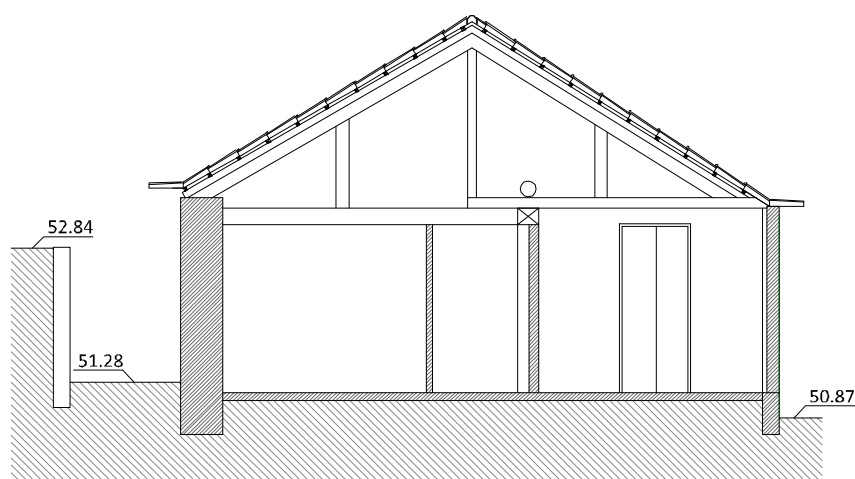


Figura 9 – Corte transversal AA' do edifício existente

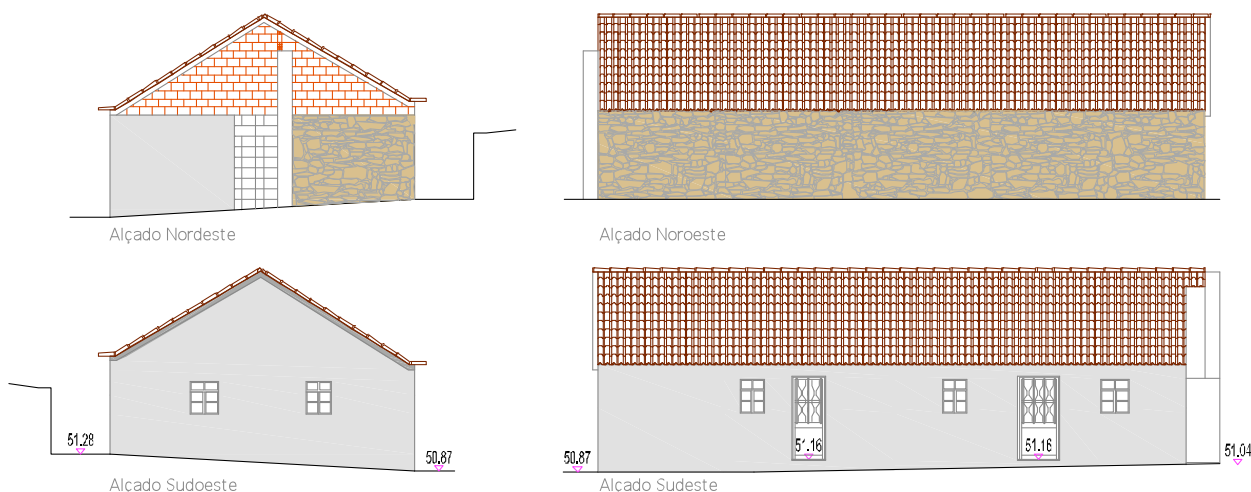


Figura 10 – Alçados – Existentes

4.2 Diagnóstico do Edifício

O diagnóstico do edifício realizado foi desenvolvido com base em determinados parâmetros, com o objectivo de conseguir determinar as principais anomalias existentes. A metodologia seguida para este diagnóstico assentou em dois campos de acção:

| | |
|-----------------------|---|
| Análise dimensional – | → levantamento planimétrico e altimétrico do terreno e moradia existentes |
| Inspecção Visual – | → observação in loco com levantamento fotográfico |

Tabela 21 - Metodologia aplicada ao diagnóstico do edifício – estudo de caso

Seleccionada a metodologia, o reconhecimento do estado actual da habitação incidiu na abordagem quatro pontos essenciais:

- Materiais e técnicas construtivas e estruturais aplicadas;
- Transformações que foram sendo efectuadas no edifício;

- Estado actual dos elementos estruturais e construtivos susceptíveis de afectar a estabilidade e resistência do edifício;
- Estado actual das instalações.

4.2.1 Análise Dimensional

A análise dimensional foi um dos métodos utilizados para o reconhecimento do edifício existente e desenvolveu-se através de um trabalho de campo onde se efectuou o levantamento topográfico do terreno e um levantamento planimétrico e altimétrico do edifício existente. Este trabalho de campo foi elaborado por uma equipa de três profissionais especializados na área da topografia, que efectuou as medições necessárias e realizou os respectivos desenhos.



Figura 11 – Fotografias sobre o trabalho de campo realizado pela equipa de topografia

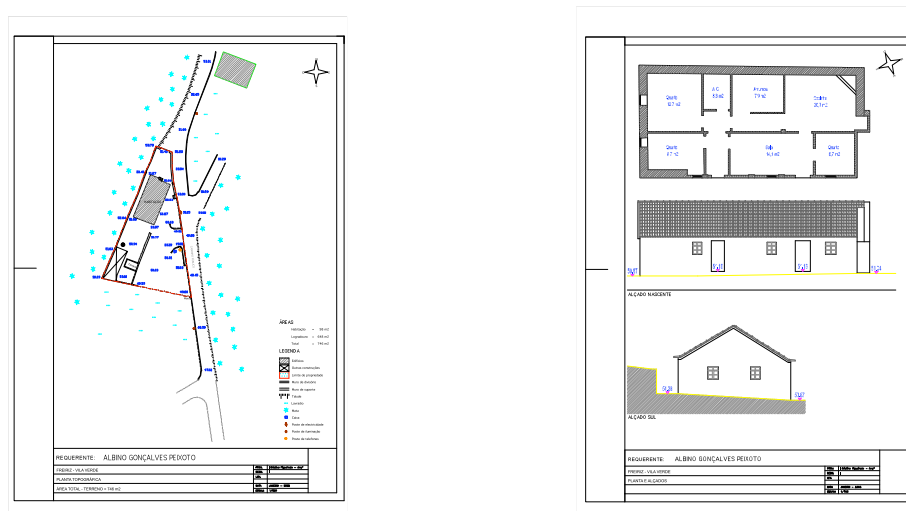


Figura 12 – Extracto da análise dimensional efectuada

4.2.2 Inspeção Visual

Qualquer processo de diagnóstico estrutural e não estrutural deve ser iniciado por uma inspeção visual cuidada, uma vez que é a fase de identificação de origens de potenciais problemas antes de se avançar para monitorizações e ensaios mais complexos.

Nesta fase é necessário recolher informação visual o mais rigorosa possível, para que, no caso de existirem ensaios, estes sejam os mais fiéis ao problema estrutural que se pretende corrigir ou melhorar. Deste modo, a primeira etapa da inspeção visual é recolher informação importante: descrição da estrutura, incluindo projecto disponível; informação histórica sobre a construção (suas alterações e comportamento ao longo do tempo, incluindo eventuais relatórios antigos de inspeção, possibilidade de remoção que impeçam o acesso visual identificação das competências); e verificação dos meios de acesso necessários.

A inspeção visual foi o método de inspeção e diagnóstico mais aplicado no reconhecimento do edifício, uma vez que é considerado consensualmente o mais eficaz para estruturas em madeira.

A inspecção visual, neste trabalho, consistiu assim em examinar directamente os elementos estruturais em madeira da cobertura - coadjuvada com um instrumento simples de análise, uma faca de mato – e o estado de consolidação das paredes exteriores. Para ser eficaz a observação foi necessário melhorar ao máximo as condições preliminares de acesso, limpeza e iluminação. Também nesta etapa, os elementos gráficos do levantamento planimétrico e altimétrico efectuado foram imprescindíveis, uma vez que não existiam quaisquer registos gráficos anteriores do edifício.

No sentido de obter um registo das observações efectuadas, foi realizado um levantamento fotográfico de todas as anomalias existentes no edifício (Tabela 22), de forma a auxiliar as tomadas de decisão no projecto de reabilitação.

Os elementos críticos observados mais importantes na observação em campo foram: a presença de fendas nos elementos estruturais; elementos estruturais inadequados à função; a inexistência de ligação segura entre os elementos estruturais da cobertura; grande quantidade de vazios nas paredes exteriores; falta de materiais isolantes e impermeabilizantes e de revestimento na cobertura, paredes exteriores e piso térreo; canalizações desprotegidas.

As consequências verificadas, em virtude da existência dos referidos elementos críticos, foram: falta de segurança estrutural global; deformação e falta de resistência dos elementos estruturais; presença de humidade, infiltrações constantes de água; a presença de actividade biológica, tais como fungos; e pontes térmicas.


| Elementos críticos observados | Consequências verificadas | Registo fotográfico |
|---|--|---|
| Presença de fendas nos elementos estruturais | Deformação e falta de resistência |  |
| Elementos estruturais inadequados à função | Deformação e falta de resistência |  |
| Inexistência de ligação segura entre os elementos estruturais da cobertura | Falta de segurança estrutural global |  |
| Grande quantidade de vazios nas paredes exteriores | Falta de resistência das paredes estruturais; presença de humidade; presença de actividade biológica, tais como fungos; pontes térmicas. |  |
| Falta de materiais isolantes e impermeabilizantes e de revestimento na cobertura, paredes exteriores e piso térreo. | Infiltrações constantes de água; presença de humidade; presença de actividade biológica, tais como fungos; pontes térmicas. |    |
| Canalizações desprotegidas. | Infiltrações constantes de águas residuais |  |

Tabela 22 – Principais anomalias verificadas através da observação in loco

CAPÍTULO 5 | CONCEPÇÃO DO PROJECTO - ESTUDO DE CASO

5 Concepção do Projecto - Estudo de Caso

Neste capítulo apresentam-se os quatro pontos correspondentes às diferentes etapas por que passou o desenvolvimento do projecto de Reabilitação Sustentável (RS). Aqui demonstra-se as fases que de uma forma interligada permitiram definir um projecto sustentável.

O primeiro ponto corresponde à primeira fase, a que precedeu à fase de diagnóstico e a que permitiu seleccionar, com base na poupança dos recursos existentes, os materiais e sistemas construtivos que se iriam manter. Neste primeiro ponto é assim apresentada uma ferramenta que permitiu, de uma forma quantitativa, determinar o que seria para manter ou retirar.

No segundo ponto, referente à segunda etapa, é apresentado a fase de redimensionamento espacial – onde é demonstrado o novo desenho dos compartimentos e do invólucro.

O terceiro ponto aborda a fase que corresponde à selecção dos materiais e sistemas construtivos novos a aplicar, com base nos dados obtidos a partir da ferramenta de selecção dos materiais a manter.

Neste ponto são apresentados dois modelos de sistemas construtivos diferentes, um designado de Modelo A que corresponde ao projecto de Reabilitação Sustentável (RS) - que é aquele que será executado, e um outro, ao qual se atribuiu a designação de Modelo B – correspondente a um projecto fictício de Reabilitação Convencional (RC), previsto apenas para a realização de uma análise comparativa ao nível da sustentabilidade. Ainda neste último ponto do presente capítulo são apresentados os equipamentos e instalações para a gestão eficiente das águas pluviais e residuais e da energia adoptadas ao Modelo A - RS.

| Parte do Edifício | | Objectivos | |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|--|
| Projecto de Execução | Projecto espacial | Envolvente | Beneficiação das acessibilidades e das zonas verdes |
| | | Envelope – fachadas e cobertura | Beneficiação da forma dos vãos e da cobertura tendo em conta a orientação solar; renovação dos revestimentos; melhoria das condições de isolamento das paredes exteriores, da cobertura e do guarnecimento dos vãos. |
| | | Interiores | Redefinição dos espaços; renovação dos revestimentos dos pavimentos, paredes e tectos. |
| | | Instalações e Sistemas | Substituição ou beneficiação das instalações de esgotos, água e electricidade e instalação sistema ventilação natural |
| | | Estrutura | Substituição parcial da estrutura da cobertura, reforço das paredes existentes |

Tabela 23 – Objectivos do projecto de reabilitação

5.1 Instrumento de Selecção de Materiais Existentes por Elemento Construtivo na Óptica da Sustentabilidade

A selecção dos materiais existentes por elemento construtivo aplicada partiu do diagnóstico do edifício baseado sobretudo na observação visual in loco. Esta observação teve por objectivo verificar o estado de conservação dos elementos construtivos/materiais que constituíam a habitação, sob ponto de vista das suas características funcionais: estruturais; de paramento principal; de revestimento; de enchimento; de isolamento térmico; e de impermeabilização.

Dado o estado de degradação dos principais elementos construtivos, que era significativo, foi relativamente rápido verificar as anomalias existentes na construção. Os elementos mais afectados eram a cobertura, ao nível dos elementos estruturais em madeira, o pavimento térreo e as paredes exteriores, ao nível do isolamento térmico, impermeabilização e revestimentos.

Face à situação construtiva anárquica do edifício sentiu-se a necessidade de criar um instrumento que permitisse de uma forma quantitativa listar os materiais existentes por elemento construtivo e dentro da óptica da sustentabilidade.

Neste sentido foi desenvolvida uma folha de cálculo no programa Excel, adaptada para ser utilizada na fase inicial do projecto de reabilitação. Esta folha de cálculo foi concebida com o intuito de poder ser utilizada em qualquer situação de reabilitação de um edifício e

de permitir de uma forma sintetizada organizar os materiais de um elemento construtivo, em função do tipo de intervenção e fim a que se destinam. Apesar de ser um instrumento pensado para ser utilizado na fase inicial do projecto, após o diagnóstico, ele permite também que os valores pré-determinados possam ser modificados, mesmo na fase final de projecto de reabilitação, ou seja, os valores podem ser sempre alterados, em função das escolhas que entretanto se forem optando durante o desenvolvimento do projecto.

Na sua estrutura a folha de cálculo tipo comporta um elemento construtivo com o máximo de 4 materiais incorporados. A folha é formada por dois quadros, o primeiro é relativo à identificação do elemento construtivo, sendo constituído pelos seguintes elementos: Tipo; Imagem; Localização; e Composição/Descrição. O segundo quadro encontra-se dividido em duas partes distintas: Existente e Intervenção. Nas células referentes ao Existente é colocado o pormenor construtivo e as dimensões de cada material, definidas em metros (m), metros cúbicos (m^3) e em percentagem (%). As células relativas à Intervenção são divididas em três grupos ou classes: material a manter; material a reabilitar ou reutilizar; e material a substituir ou retirar. Por cada uma destas classes podem ser conjugados os materiais do elemento construtivo, no máximo de quatro, em função das escolhas iniciais de projecto baseada na poupança dos recursos materiais existentes. Neste grupo os materiais são igualmente quantificados, sendo aqui que se obtêm os valores concretos em metros cúbicos (m^3) dos materiais reaproveitados. O total dos materiais resultantes do somatório valores introduzidos na parte da intervenção terá de ser sempre igual ao total do somatório dos materiais existentes, de modo a que não exista perdas de material e para que a totalidade dos materiais existentes tenham um fim dentro das três classes da intervenção.

A Figura 13 representa uma folha de cálculo tipo, na qual se pode ver uma conjugação tipo entre os diferentes materiais que compõe o elemento construtivo, no presente caso uma parede exterior. Neste exemplo a intervenção tem uma maior incidência sobre o material a manter, havendo por isso uma maior percentagem de poupança de recursos materiais. Neste caso, verificou-se que os blocos de granito e os blocos de tijolo cerâmico seriam materiais a manter, dado que o seu estado de conservação era razoável. Por outro

lado, o reboco de revestimento existente pela face interior da parede, era um elemento a retirar, pelo que foi mais tarde substituído na mesma percentagem por um novo material de revestimento interior.

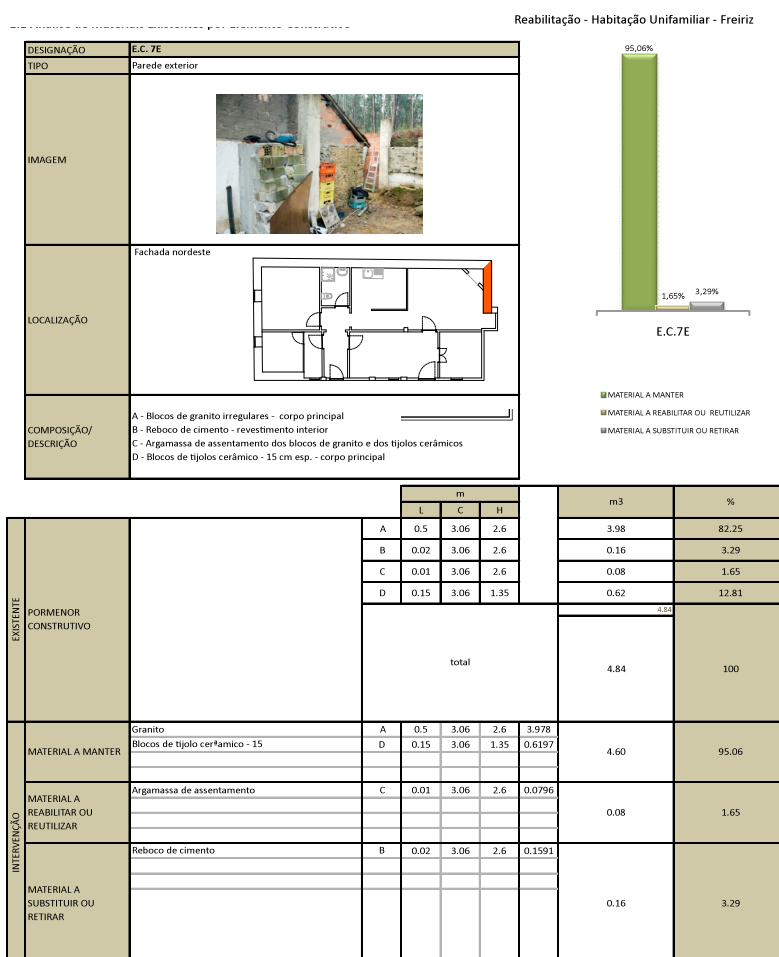


Figura 13 - Folha de cálculo tipo – Instrumento de Selecção dos Materiais Existentes

Este instrumento foi aplicado na fase inicial do projecto de reabilitação no âmbito deste trabalho, ao nível dos materiais e elementos construtivos exteriores – invólucro - e dos materiais e elementos construtivos interiores – interior. Os elementos construtivos exteriores e interiores são referentes aos elementos principais que definem a configuração do edifício, estruturais e não estruturais: pavimento térreo; paredes exteriores; paredes interiores; estrutura das paredes; e cobertura, na qual está incluída a estrutura e componentes de revestimento.

De referir que a selecção realizada incidiu numa orientação de poupança de recursos materiais e consequentemente económico, pelo que a quantificação dos materiais e respectivos resultados, apenas foram aplicados ao Modelo A – Reabilitação Sustentável.

A quantificação discriminada de todos os materiais existentes e o tipo intervenção escolhida, que se encontra na folhas de cálculo, no Anexo B, permitiu avançar para uma nova etapa de selecção dos materiais a adicionar, quer por elemento construtivo quer por componente.

O resultado obtido a partir desta ferramenta, conforme se pode verificar nos dois pontos seguintes foi satisfatório sob o ponto de vista da sustentabilidade e permitiu utilizar os valores obtidos na análise efectuada através da ferramenta SBTool apresentada no Capítulo 6, para o Modelo A - RS.

5.1.1 Resultados Obtidos ao Nível do Invólucro

Ao nível do invólucro, para as paredes exteriores e cobertura, a quantidade de material a manter é superior, conforme se verifica no gráfico das percentagens (Figura 14) e na Tabela 24, referente ao volume.

No entanto, o elemento construtivo EC8, que corresponde à cobertura, entre os elementos considerados no invólucro, foi o elemento onde o volume de material a retirar, relativamente ao volume total a retirar do invólucro – $6,68 \text{ m}^3$ -, foi o maior, com $3,52 \text{ m}^3$, conforme se pode verificar na folha constante no Anexo A (pág.9), devido ao estado de degradação das estruturas.

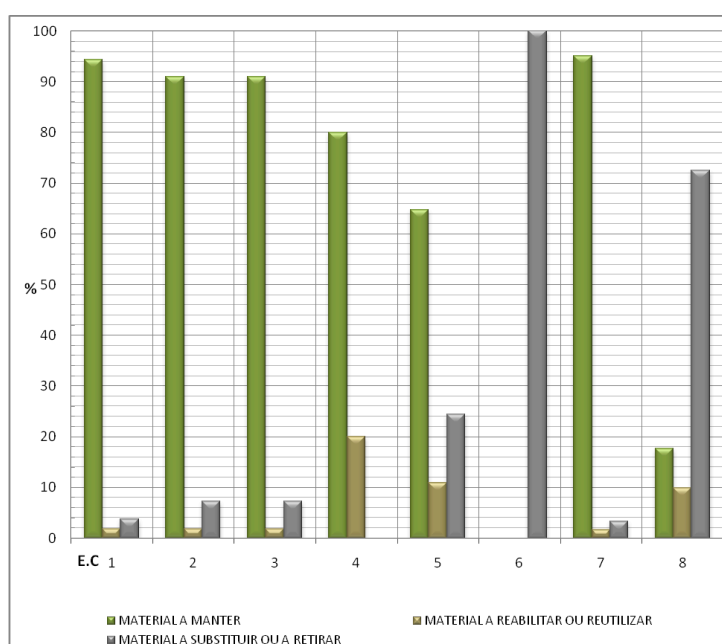


Figura 14 – Gráfico da percentagem de material por Elemento Construtivo – E.C. – do invólucro destinada a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar

| Invólucro | |
|-------------------------------------|---------------------|
| Material a manter | 43,58m ³ |
| Material a reabilitar ou reutilizar | 2,64m ³ |
| Material a substituir ou retirar | 6,68m ³ |
| Total | 52,89m ³ |

Tabela 24 – Volume de material do invólucro destinado a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar

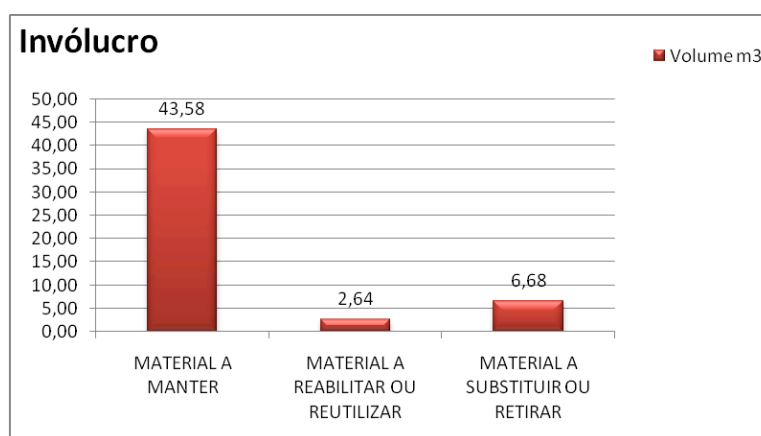


Figura 15 - Gráfico do volume de material do invólucro destinado a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar

5.1.2 Resultados Obtidos ao Nível do Interior

Ao nível dos elementos construtivos interiores – paredes - a quantidade de material a reabilitar e reutilizar foi superior, conforme se verifica no gráfico das percentagens (Figura 16) e na Tabela 25, referente ao volume.

A maioria do material do interior será para reutilizar, sobretudo com uma nova função, por exemplo, das paredes interiores a demolir, o material resultante será utilizado para camada de enchimento do piso (térreo). Relativamente ao material a retirar, foi considerado apenas aquele que sairá do local para reciclagem.

A selecção das paredes interiores previstas demolir prendeu-se sobretudo pelo seu estado de conservação e por opções do projecto para o redimensionamento adequado dos compartimentos.

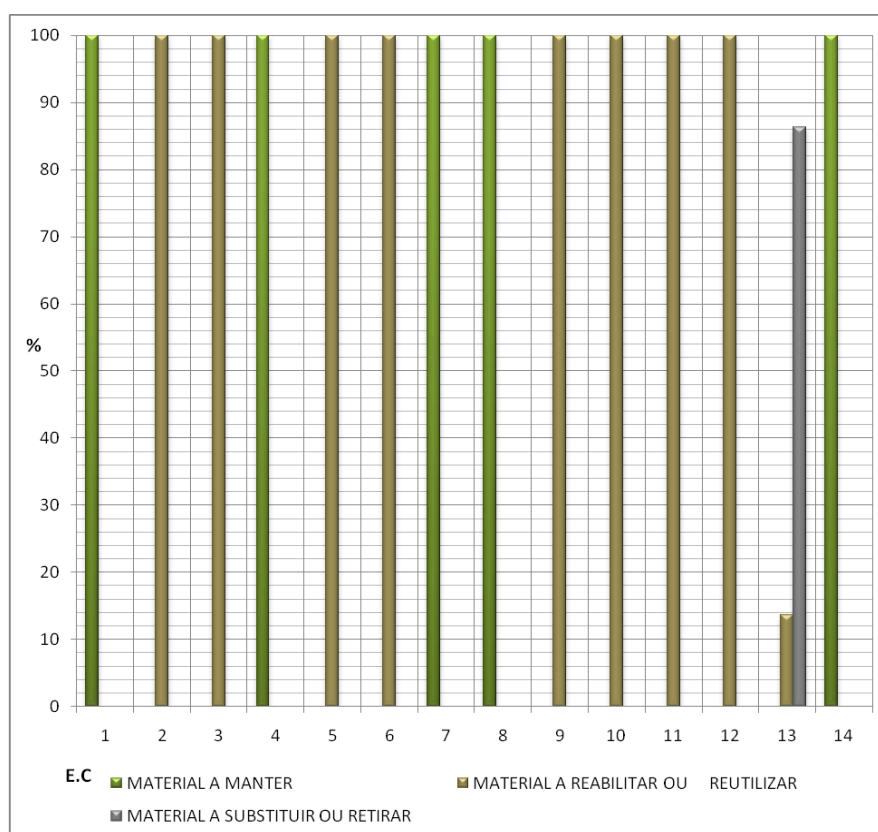


Figura 16 – Gráfico da percentagem de material por Elemento Construtivo – E.C. – do invólucro destinada a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar

| Interior | |
|-------------------------------------|--------------------|
| Material a manter | 4,34m ³ |
| Material a reabilitar ou reutilizar | 4,50m ³ |
| Material a substituir ou retirar | 0,68m ³ |
| Total | 9,53m ³ |

Tabela 25 – Volume de material do interior destinado a: manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar

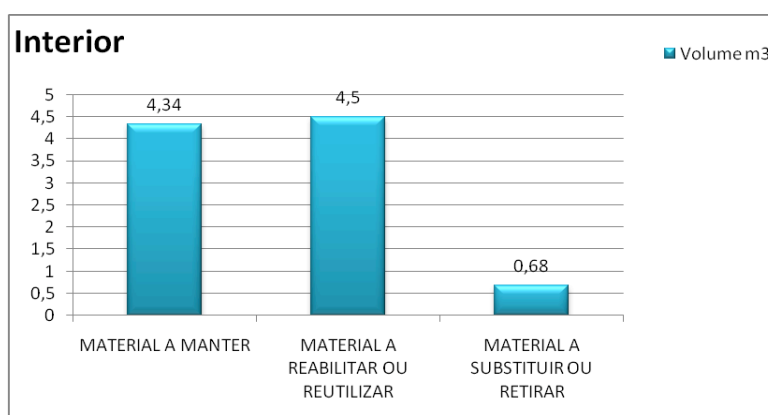


Figura 17 – Gráfico do volume de material do interior destinado a:manter; reabilitar ou reutilizar; substituir ou retirar

Dos valores introduzidos e das opções efectuadas, quer para o invólucro, quer para o interior, relativamente aos materiais e sistemas construtivos existentes, verificou-se que do total do material a reutilizar/reabilitar e a substituir/retirar, cerca de 49,2% é para reabilitar ou reutilizar, podendo-se concluir que as opções tomadas foram de encontro à poupança dos materiais existentes.

5.2 Reabilitação Espacial e Funcional

Durante a verificação dos materiais e sistemas construtivo que se iriam manter iniciou-se em simultâneo a redefinição do invólucro e dos compartimentos interiores. A reabilitação espacial e funcional teve sempre como condicionante os elementos construtivos que em bom estado seriam para manter e, neste sentido, o desenho dos diferentes espaços esteve

sempre dependente da condição da poupança dos elementos existentes considerados em bom estado que não seriam para retirar.

Apesar das condicionantes que um edifício existente contempla, neste caso, conseguiu-se desenvolver uma solução espacial que permitisse uma maior valorização dos espaços no que se refere à sua orientação solar e a cada uma das suas funções específicas.

No extracto do projecto – Figuras 18, 19 e 20 – os desenhos representados às cores convencionais (vermelho e amarelo) definem quais os elementos previstos a manter, a retirar e a construir ou restituir.

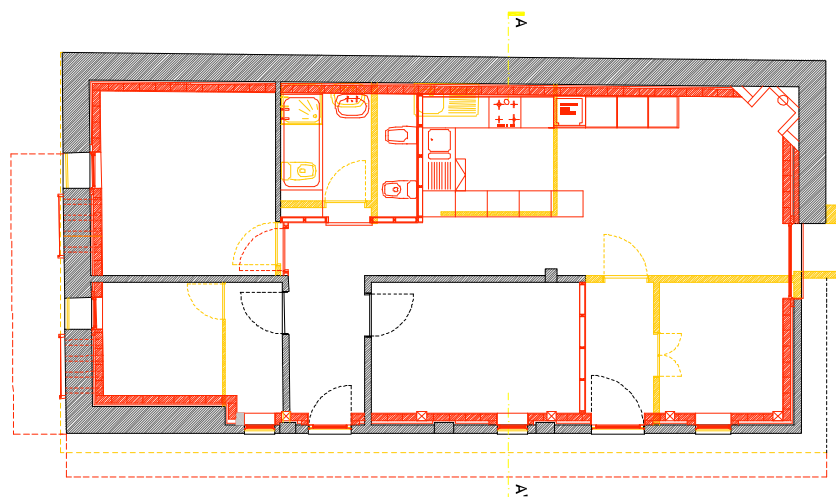


Figura 18 – Planta do piso – elementos a manter, a retirar e a construir

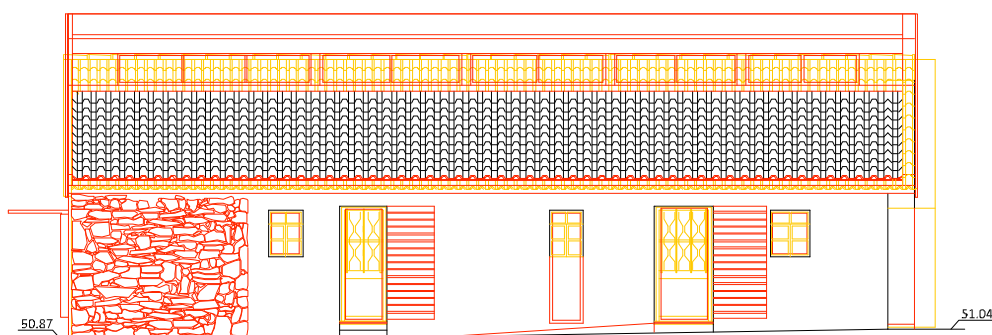


Figura 19 – Alçado Sueste – elementos a manter, a retirar e a construir

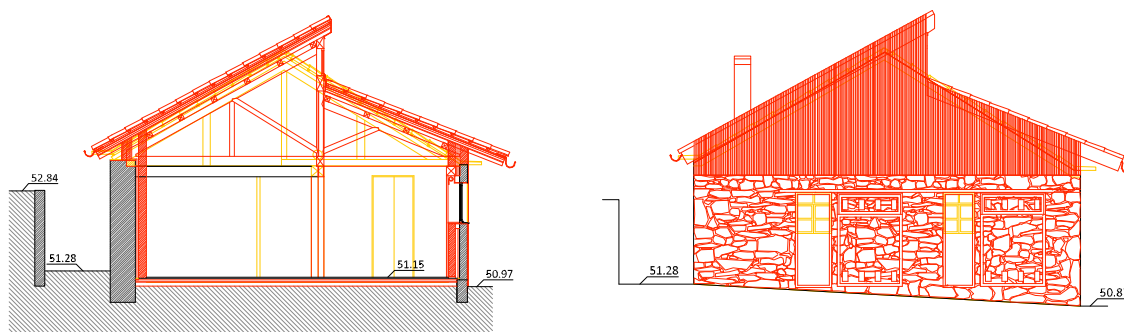


Figura 20 - Corte transversal AA' e Alçado Sudoeste – elementos a manter, a retirar e a construir

5.2.1 Desenho do Invólucro

Ao nível do invólucro o projecto de reabilitação incidiu fundamentalmente na substituição da cobertura existente, na alteração de alguns vãos e na recuperação e substituição dos materiais de revestimento das paredes.

A substituição da cobertura, com excepção das telhas previstas para serem recuperadas, deveu-se à situação de degradação de praticamente todos os componentes estruturais e, neste sentido, optou-se não por manter forma existente, mas desenhar uma nova que viesse beneficiar o interior em termos do controlo da iluminação natural/solar.

A inovação no desenho da nova cobertura, aproveitando a orientação solar da habitação - fachadas principais voltadas para o quadrante sul, sudeste e sudoeste - assentou em dois sistemas construtivos solares passivos: iluminação zenital, através do desenho de uma cumeeira desencontrada para criação de vãos que permitissem uma melhoria na iluminação natural dos compartimentos mais interiores, uma vez que a fachada noroeste não possui aberturas (Figura 24); e pala de protecção solar na fachada sueste, pela criação de um beiral maior, ou seja um prolongamento de uma das duas águas da cobertura sobre essa fachada (Figura 21 e 22).

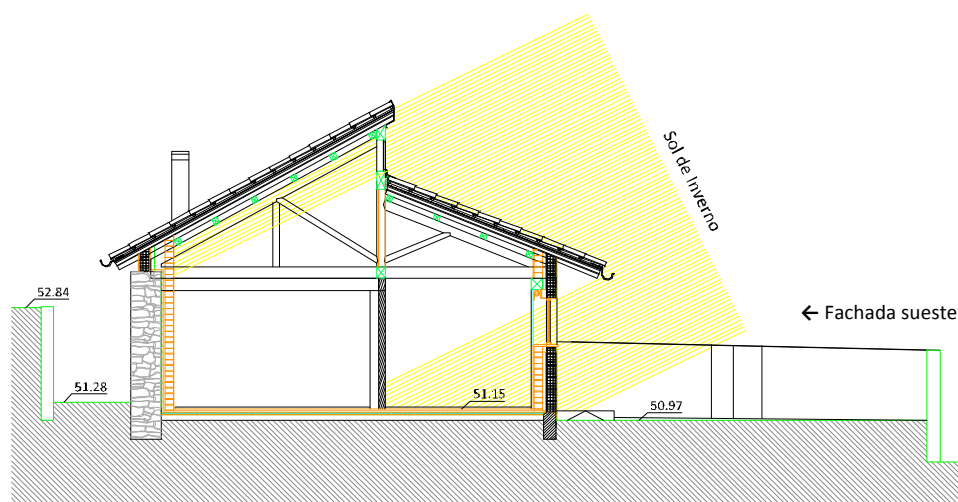


Figura 21 – Corte Transversal FF' - Funcionamento das aberturas na cobertura e do beiral na fachada sueste durante o sol de inverno

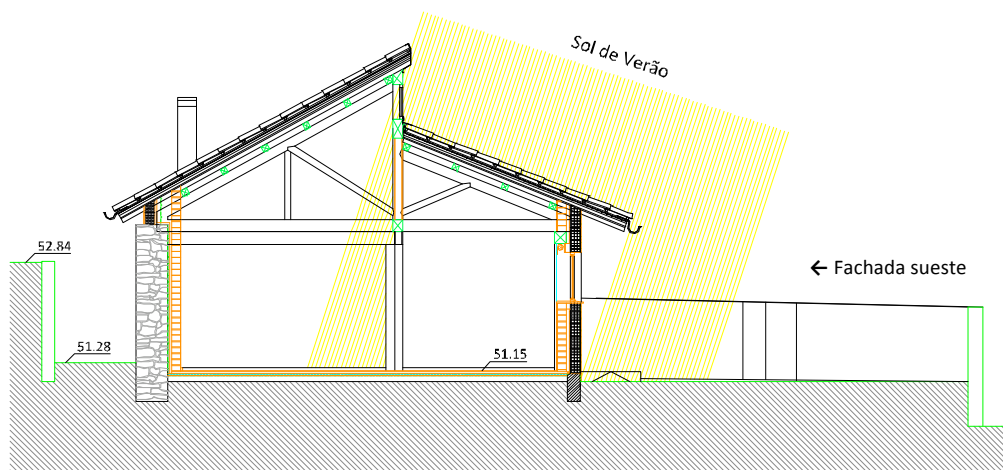


Figura 22 – Corte Transversal FF' - Funcionamento das aberturas na cobertura e do beiral na fachada sueste durante o sol de verão

Ao nível das paredes exteriores o projecto incidiu sobretudo na recuperação das paredes em granito, colocando a sua face exterior á vista, no revestimento das restantes paredes em tijolo com um novo reboco e na colocação de reguado em madeira pregado, retirado do suporte das telhas da cobertura, nos alçados sudoeste e nordeste (Figura 23, 24 e 25).

Ao nível dos vãos foram ampliadas as janelas existentes e criadas novas aberturas, no sentido de obter uma beneficiação, quer ao nível da ventilação natural, quer nível da iluminação natural.

Uma outra solução desenvolvida, para os ganhos solares de inverno, foi a parede de trombe para fachada sudoeste, dada a sua vantajosa exposição solar e a sua constituição em granito.

Conforme se pode verificar na Figura 25, alçado sudoeste, foram previstos dois sistemas de parede de trombe para o aquecimento de dois compartimentos, sendo que foram também previstas, para cada parede, palas de protecção solar, para as incidências solares de verão, período no qual este sistema apenas funciona como mecanismo de ventilação.

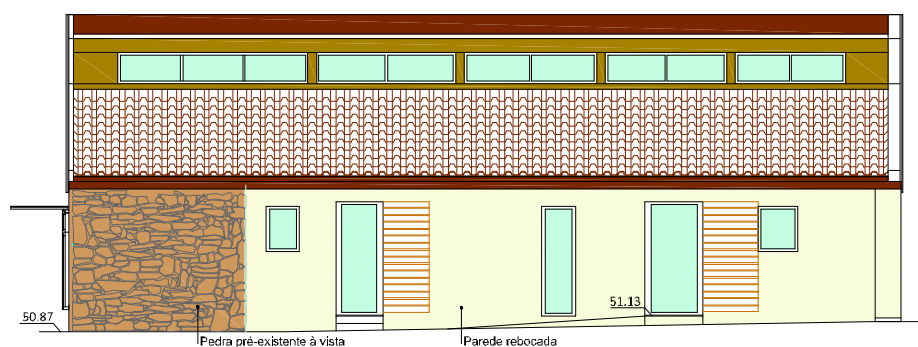


Figura 23 – Alçado Sueste – proposta

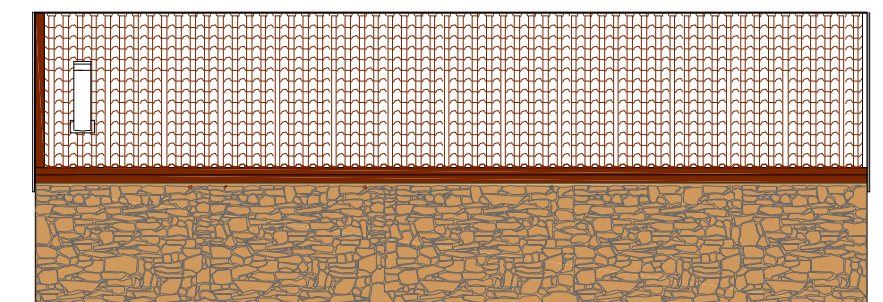


Figura 24 – Alçado Noroeste - proposta

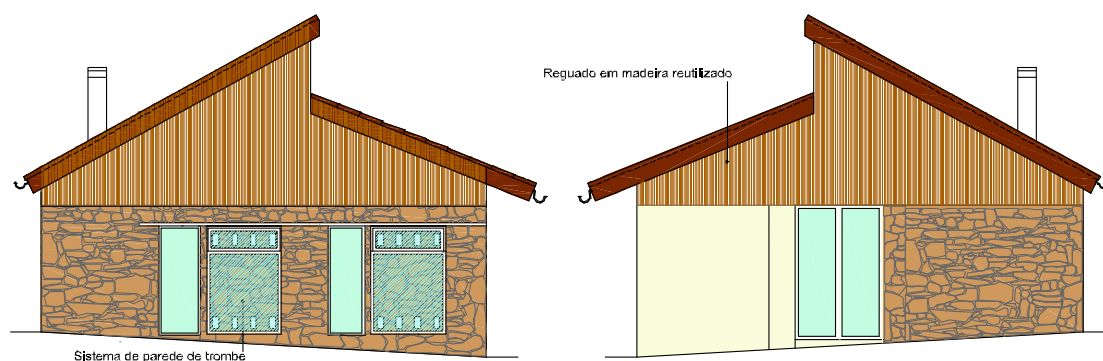


Figura 25 – Alçado Sudoeste e Alçado Nordeste – proposta

5.2.2 Desenho do Interior

O desenho ao nível do interior incidiu sobretudo no redimensionamento de três espaços: um dos quartos, a cozinha, em conjunto com a sala, e a instalação sanitária, nos quais foram tidos em conta os requisitos necessários para a acessibilidade a pessoas com mobilidade condicionada, obrigatórios por lei¹⁶. Em toda a face interior das paredes exteriores existentes foi prevista a colocação de uma parede interior, para constituição de uma parede dupla, com vista ao melhoramento das condições térmicas.

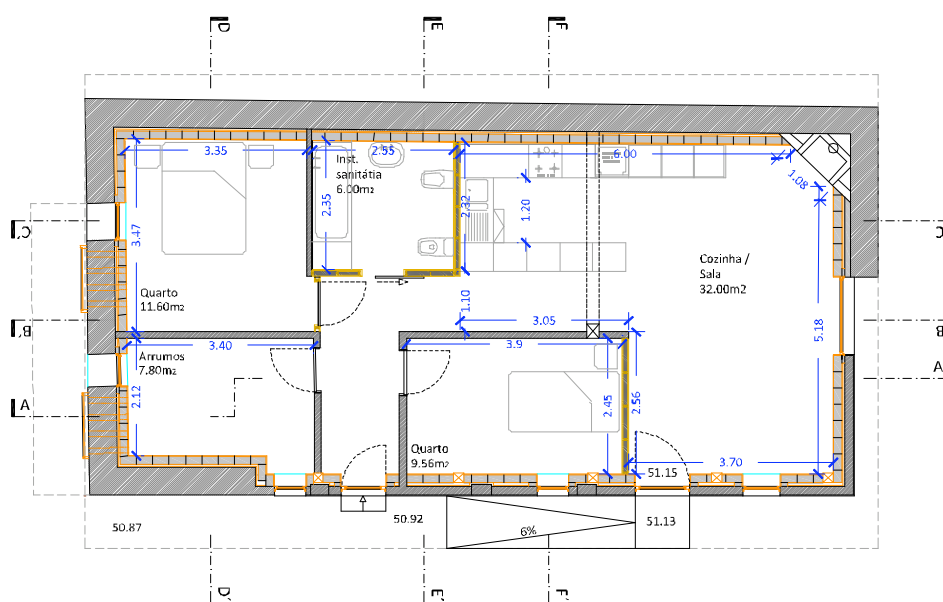
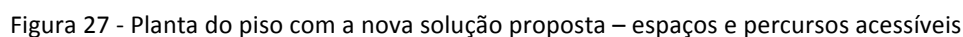


Figura 26 – Planta do piso com a nova solução proposta

¹⁶ Decreto-Lei n.º163/2006, de 8 de Agosto



Durante o desenvolvimento do desenho formal e espacial do invólucro e do interior respectivamente, foi previsto em simultâneo todo o sistema construtivo a ser empregue. Como o intuito deste estudo de caso era desenvolver um projecto de reabilitação sustentável, os sistemas construtivos que foram previstos tiveram por base a aplicação de materiais reutilizados, cujas quantidades foram já apresentadas no ponto 5.1, e de matérias novos mais amigos do ambiente. Assim, a este sistema, e como já foi referido anteriormente, designou-se de Modelo A – Reabilitação Sustentável. Para obtenção de um grau de comparação na avaliação da sustentabilidade, apresentada a seguir no capítulo 6,

desenvolveu-se um sistema construtivo fictício, designado de Modelo B – Reabilitação Convencional - com base em materiais novos correntes.

5.3.1 Selecção dos Materiais a Adicionar no Modelo A - Reabilitação Sustentável

A tabela que se segue representa os materiais previstos, novos e reutilizados, para o Modelo A - RS, nos elementos construtivos considerados principais.

| Elementos Construtivos | Materiais | | | | | | |
|------------------------|----------------------------------|---|---|--|-------------------------------|--|-------------------|
| | Estrutural | Revestimento Exterior ou Superficial | Revestimento interior | Enchimento | Isolamento | Impermeabilização | Outros |
| Paredes exteriores | Cinta de reforço em madeira | Reboco de cal e cimento; pedra à vista; reguado reutilizado | Argamassa de cal c/pintura a tinta ecológica (aquosa) | Parede dupla em BTC - blocos de terra compactados | Placas de cortiça | Ceresite | |
| Pavimento térreo | | Linóleo de desperdícios; soalho pregado reutilizado; chapas de mármore reutilizadas | | Camada de assentamento (cimento - 1 cm); Camada de regularização (betonilha - 2 cm); Betão leve 8cm; Cascalho – 15cm (de demolições) | Granulado e placas de cortiça | Tela asfáltica de desperdícios | Feltro betuminoso |
| Cobertura | Estrutura de madeira reutilizada | Telha cerâmica lusa | Painéis OSB c/ pintura a tinta ecológica (aquosa) | | Placas de cortiça | Placas de MDF hidrofugo + tela asfáltica | |
| Paredes interiores | | Argamassa de cal c/pintura a tinta ecológica (aquosa) | | Parede dupla em BTC - blocos de terra compactados | | | Sem rodapés |

Tabela 26 – Modelo A – Materiais a adicionar por elemento construtivo

5.3.2 Selecção dos Materiais a Adicionar no Modelo B - Reabilitação Convencional

A tabela que se segue representa os materiais previstos, novos, a serem empregues no Modelo B - RC, nos elementos construtivos considerados no Modelo A.

| Elementos Construtivos | Materiais | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|--|---|--|------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| | Estrutural | Revestimento Exterior ou Superficial | Revestimento interior | Enchimento | Isolamento | Impermeabilização | Outros |
| Paredes exteriores | Cinta de reforço em aço | Reboco de cimento | Reboco de cimento c/ pintura a tinta acrílica | Parede dupla em tijolo cerâmico furado de 11cm | Espuma rígida de poliuretano (PUR) | Ceresite | |
| Pavimento térreo | | Cerâmico; Flutuante com revestimento em PVC | | Camada de assentamento (cimento - 1 cm); Camada de regularização (betonilha - 2 cm); Betão leve 8cm; Cascalho – 15cm | Placas de poliuretano (PUR) | Tela asfáltica | |
| Cobertura inclinada | Laje aligeirada c/ vigotas de betão | Telha cerâmica lusa | Reboco de cimento estanhado | Abobadilhas cerâmicas | Placas de poliuretano (PUR) | Tela asfáltica | |
| Paredes interiores | | Reboco de cimento c/pintura a tinta acrílica | | Tijolo cerâmico furado de 11 cm | | | Rodapés em madeira maciça |

Tabela 27 – Modelo B – Materiais a adicionar por elemento construtivo

5.3.3 Custo dos Novos Materiais a Adicionar em Cada Modelo

Uma das questões que hoje em dia se levanta em torno da construção sustentável, é de que é monetariamente dispendiosa. Até certo ponto essa questão tem a sua razão de ser, uma vez que ainda não existe mercado suficiente (procura e oferta) que aumente a concorrência entre indústrias e empresas que produzem e vendem produtos e materiais de construção mais ecológicos. Essencialmente por esta razão, os que existem no mercado, por exemplo em Portugal, vêm de fora e por conseguinte a um preço pouco convidativo.

Assim, na tentativa de contrariar este panorama, o trabalho realizado na procura de um sistema construtivo mais sustentável e economicamente viável, apoiou-se na regra da

poupança dos recursos materiais existentes no edifício, reutilizando-os, na introdução de materiais produzidos no local e na aplicação de materiais oriundos de desperdícios ou excedentes de outras obras de construção que não teriam qualquer tipo de aplicação prática.

Deste modo, foi necessário, em termos de preços de mercado, efectuar um apanhado dos valores dos materiais a aplicar, para verificar se efectivamente se poderia obter um custo económico enquadrado dentro dos padrões de uma reabilitação sustentável de custos controlados, e mais competitivo do que o valor normalmente previsto nas reabilitações normais realizadas no âmbito da HIFH. Para isso, foram tidos em conta os materiais e sistemas construtivos correntes, usualmente empregues pela organização em intervenções deste tipo, de modo a que se pudesse estabelecer uma comparação entre o valor desses materiais correntes e o valor dos materiais menos convencionais.

Os valores encontrados são fruto de uma recolha de preços aplicados em Portugal, sobretudo na região norte. Alguns foram fornecidos por duas empresas de construção locais, outros fornecidos directamente por indústrias locais e outros ainda foram seleccionados a partir de tabelas de marcas nacionais, com preços fixos para os construtores - que são valores mais baixos do que os direccionados ao consumidor final.

Conforme se pode verificar na tabela que se segue, no Modelo A – RS, estão descritos os materiais previstos a adicionar, e no Modelo B – RC estão indicados os materiais correntes (usualmente aplicados). Em ambos os modelos estão indicados os custos associados ao tipo de material ou sistema construtivo previsto para ambos os casos.

| Modelo A – Reabilitação Sustentável | | | | Modelo B – Reabilitação Convencional | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Elemento Construtivo/ou Material | Dimensões do projecto | Custo €/m ² ; kg; ou L | Custo total do elemento | Custo total do elemento | Custo €/m ² ; kg; ou L | Dimensões do projecto | Elemento Construtivo/ou Material |
| Estrutura de madeira reutilizada para cobertura de duas águas | Dimensão em planta – 14.30m x 8,55m | - | 6.113,25€ | 5.501,92€ | | Dimensão em planta – 14.30m x 8,55m | Estrutura em betão para cobertura de duas águas (vigotas) |
| Placas de MDF hidrófugo - 2cm de esp.) a colocar sob a telha | 133m ² | 10,00€/m ² | 1.300,00€ | 1.064,00€ | 12,00€/m ² | 133m ² | Abobadilha cerâmica para enchimento da laje |
| Painéis OSB para revestimento interior da cobertura | 133m ² | 40,00€/m ² | 5.320,00€ | | | | |
| Placas de cortiça de 4 cm para isolamento | 133m ² | 6,50€/m ² | 864,50€ | 731,50€ | 5,50€/m ² | 133m ² | Placas de poliuretano de 3 cm para isolamento |
| Cinta de reforço p/ paredes exteriores em madeira – para todo o perímetro interior c/secção de 20x20cm | 38,7m | 1.000,00€/m ³ | 1.548,00€ | 4.071,24€ | 4,00€/kg | 38,7m | Cinta de reforço p/ paredes exteriores em aço – para todo o perímetro interior - Perfil INP 200 |
| Reboco projectado de cal para paredes exteriores e interiores | 253,6 m ² | 10,00€/m ² | 2.536,00€ | 4.147,50€ | 15,00€/m ² | 276,5 m ² | Reboco convencional para paredes exteriores e interiores |
| Reguado da cobertura existente reutilizado p/ revestimento exterior das fachadas | 21,50 m ² | - | - | | | | |
| Blocos de terra compactada – BTC – produzidos localmente com terra oriunda do próprio terreno | 104,85m ² | - | - | 1.310,63€ | 12,50€/m ² | 104,85m ² | Tijolo cerâmico furado de 11 cm |
| Pavimento em linóleo de desperdícios e chapas de mármore reutilizadas para cozinha e WC | 44m ² | - | - | 1.320,00€ | 30,00€ | 44m ² | Pavimento cerâmico corrente para cozinha e WC |
| Soalho pregado reutilizado para quartos | 29m ² | - | - | 290,00€ | 10,00€/m ² | 29m ² | Flutuante com PVC corrente até 8mm de esp. para quartos |
| Tinta aquosa Aquor da Robbialac | 133m ² | 3,15€/L 1L=12,5m ² | 33,51€ | 83,60€ | 5,00€/L 1L=12,5m ² | 166m ² | Tinta plástica convencional |
| Vãos envidraçados c/vidro duplo e caixilharia em madeira reutilizada | 17m ² | - | 2.550,00€ | 3.400,00€ | - | 17m ² | Vãos envidraçados (vidro duplo) com caixilharia em alumínio lacado |
| | | | 20.264,76€ | 21.920,39€ | | | |

Tabela 28 – Tabela do custo (€) dos materiais e sistemas construtivos previsto para o Modelo A e B

Verifica-se, da análise da tabela acima representada, que os valores totais previstos para cada um dos sistemas construtivos pouco diferem, não obstante o Modelo A se apresentar mais favorável. A mais-valia do resultado reside no facto de o custo total do Modelo A ser em muito semelhante ao do Modelo B – uma vez que o objectivo neste ponto é demonstrar que é possível reabilitar de uma forma mais ecologia a um custo próximo dos valores correntes de mercado – que, no caso em concreto, até os supera favoravelmente. Este resultado derivou do facto de na selecção dos matérias no Modelo A se ter considerado, e como já foi referido, a reutilização e a produção de materiais localmente, dos quais se destacam os materiais, indicados mesma tabela, nas células coloridas a verde e aos quais não foi atribuído qualquer custo.

5.4 Sistemas Eco-Eficientes para a Fase de Utilização no Modelo A

Para além do desenvolvimento de um projecto com base num sistema construtivo mais sustentável – ecológico e economicamente viável – durante a fase de execução, o intuito deste estudo foi também desenvolver sistemas capazes de promover a poupança do consumo de água e de energia durante a fase de utilização do edifício. Assim, parte do projecto teve por objectivo contemplar o edifício com o sistema construtivo não convencional, Modelo A – RS, de sistemas de gestão eco-eficientes das águas pluviais e residuais e da energia - para aquecimento e arrefecimento do ar - durante a sua utilização (Tabela 29).

Para o sistema construtivo convencional, Modelo B - RC, apesar de não serem aqui descritos, mas apenas referenciados (Tabela 29), consideraram-se os sistemas comuns de gestão água e de aquecimento e arrefecimento do ar. Em ambos os modelos, dada a obrigatoriedade da sua aplicação, foram considerados para aquecimento das águas sanitárias a instalação de painéis solares.

| Modelo A | | | Modelo B |
|----------|-------------------------------------|--|---|
| Sistemas | Abastecimento e aquecimento de água | <ul style="list-style-type: none"> - Abastecimento de água potável do poço existente no local; - Sistema de aproveitamento das águas pluviais para descargas sanitárias e rega da horta; - Reguladores de torneiras e de autoclismo para minimização do fluxo de água; - Painéis solares semi-novos para aquecimento das águas sanitárias. | <ul style="list-style-type: none"> - Abastecimento de água potável do poço existente no local para todas as necessidades; - Painéis solares novos para aquecimento das águas sanitárias |
| | Tratamento de águas residuais | - Tratamento das águas residuais através de plantas. | - Tratamento das águas residuais através de fossa séptica. |
| | Aquecimento do ar | <ul style="list-style-type: none"> - Parede de trombe; - Distribuição do calor da lareira por todos os compartimentos fechados. | <ul style="list-style-type: none"> - Aquecedores eléctricos a óleo nos quartos; - Lareira sem distribuição de calor. |
| | Arrefecimento/ Ventilação | <ul style="list-style-type: none"> - Ventilação mecânica (apenas na instalação sanitária; - Ventilação natural através dos vãos nas paredes - Parede de trombe; | <ul style="list-style-type: none"> - Ventilação natural através dos vãos nas paredes; - Ventoinhas eléctricas. |

Tabela 29 – Sistemas de gestão da água, aquecimento e arrefecimento do ar seleccionados para a fase de utilização da habitação no Modelo A e B

5.4.1 Reutilização da Água – Sistema de Aproveitamento das Águas Pluviais

A disponibilidade de água potável encontra-se cada vez mais ameaçada em várias zonas do planeta, o que poderá levar nas próximas décadas ao surgimento de várias calamidades. Por exemplo, a Organização das Nações Unidas (ONU), pressupõe que dentro de vinte anos metade da população mundial não terá acesso a água própria para consumo de qualidade satisfatória. E neste sentido, a gestão controlada da água torna-se num passo importante para evitar esta crescente perda, ou seja, o consumo controlado segundo o tipo de utilização permite a diminuição dos desperdícios exagerados deste precioso líquido.

Para consumo doméstico em habitações existem sistemas eficientes que se adaptam ao tipo de fim a que se destina a água. O aproveitamento de águas cinzentas, dos banhos, para limpeza de sanitas, e o aproveitamento das águas das chuvas para limpezas de sanitas, máquinas de lavar, rega e outros, são dois métodos bastante promissores de reutilização de água à partida não útil, cujo destino imediato seria as redes pluviais e residuais.

O aproveitamento de águas pluviais (AP), um dos requisitos sustentáveis introduzido no presente caso de estudo é uma prática milenar, que volta a ganhar um papel predominante nos dias de hoje em países desenvolvidos, inserida em estratégias para o uso mais eficiente da água.

No caso de habitações unifamiliares a aplicação de sistemas de reaproveitamento de águas das chuvas tem vindo a adquirir cada vez mais adeptos, sendo os países mais desenvolvidos do norte da Europa os mais activos.

No presente projecto de reabilitação (Modelo A – RS) considerou-se a aplicação de um sistema de aproveitamento das águas das chuvas para a limpeza da sanita (da única instalação sanitária da habitação) e para rega da horta. Sendo um equipamento que requer algum dimensionamento, principalmente para o depósito de água, optou-se por colocar esse mesmo depósito no exterior junto à fachada posterior (noroeste) por ser menos visível, com uma capacidade de 2000L.

O desenvolvimento deste sistema de recuperação das águas das chuvas, para o fim previsto no projecto, assentaram nas etapas referidas na seguinte tabela:

| |
|--|
| Captção feita na cobertura do edifício |
| Pré-tratamento |
| Armazenamento |
| Utilização |
| Descarga de excedentes |
| Reforço da alimentação |

Tabela 30 – Etapas do sistema de recuperação das águas das pluviais aplicadas no estudo de caso – Modelo A

a) Captação

A captação das águas pluviais será efectuada através de caleiros comuns (colocados nas duas vertentes da cobertura), que as encaminhará para um tubo de queda ligado a um equipamento, designado normalmente por filtro, para um pré-tratamento.

b) Pré – Tratamento

O pré-tratamento a ministrar depende sempre das utilizações previstas, podendo inclusivamente ser dispensado em alguns casos. Para os usos domésticos do presente caso de estudo apenas se considerou a remoção de material grosseiro, como folhas de árvores. A operação será realizada através de um filtro, como o representado na Figura 28, cujo princípio de funcionamento é o seguinte:

- Ao entrar no filtro a água é freada no compartimento superior, entrando depois nos vãos entre as lâminas da cascata;
- A limpeza preliminar tem lugar nestas lâminas, uma vez que os sólidos maiores deslizam sobre elas, sendo desviados para a rede pluvial.
- A água passa então por uma tela (malha de 0.26 mm) existente sob a cascata, sendo o material fino retido e conduzido à rede pluvial;
- Finalmente, a água limpa é conduzida para armazenamento.



Figura 28 - Filtro – Equipamento de tratamento das águas pluviais adoptado ao estudo de caso – Modelo A

5.4.2 Redução do Impacto Ambiental no Tratamento das Águas Residuais Tratamento Através de Plantas

O tratamento das águas residuais em ETAR's através de plantas corresponde a uma depuração rizosférica¹⁷ cuja principal especificidade reside no facto de o efluente ser tratado e descontaminado numa interface de substrato e não em meio líquido, como na generalidade dos sistemas convencionais.

O tratamento do efluente num solo especial, otimizado, permite articular as diversas propriedades de depuração de um meio anisotrópico natural, constituindo simultaneamente por "terra", por "ar" e por "água". Esta singularidade reflecte-se não apenas na maior variedade de interacções dos processos físicos, químicos e biológicos e consequentes rendimentos acrescidos de eficácia depuradora, mas ainda na possibilidade de instalar sistemas de tratamento subterrâneos, não visíveis directamente à superfície.

Pode-se também referir que o uso de "solo otimizado", como matriz de tratamento de efluente, permite carrear para a depuração do esgoto a acção de diversos organismos – por exemplo protozoários, algas do solo, fungos, cuja eficácia na remoção de detritos orgânicos está cientificamente demonstrada, embora as técnicas clássicas de engenharia sanitária os considerem insuficientemente, talvez devido à tendência que têm de utilizar preferencialmente o metabolismo bacteriano.

As plantas a utilizar procedem de viveiros próprios e são previamente "stressadas" para sobrevivência na ETAR. Para além do seu papel visual, as plantas utilizadas desempenham funções de substância, ou seja, cabe-lhes transportar, de forma descendente, oxigénio para o substrato, o que suportará a actividade metabólica dos organismos aeróbios na depuração. Às raízes e rizomas – com crescimento vertical e horizontal praticamente permanente – de "*Phragmites australis*", cumpre sulcar em constância o substrato, rasgando-o e estabelecendo permanentemente micro canais e passagens para obstar a colmatção. Finalmente as plantas participam também directamente na remoção de alguns nutrientes do afluente – por exemplo nitratos, fosfatos, carbonatos e sulfatos – e em

¹⁷ Biliões de indivíduos de mais de 3.000 espécies diferentes - aeróbias e anaeróbias

diversos processos de simbiose e outras interacções ecológicas, biofísicas e bioquímicas do solo.

Este tipo de ETAR possui a configuração exterior de biótopo, isto é, representa um “pedaço de paisagem”, um elemento de aspecto natural, esteticamente agradável e não portador dos impactos visuais negativos, normalmente associados às ETAR's (Figura 29).



Figura 29 – Fotografia de uma Etar de Plantas – Odemira

Este tipo de tratamento das águas residuais tem vindo a difundir-se em Portugal (Tabela 31) pela suas inúmeras vantagens (Tabela 32), algumas das quais associadas à protecção do ambiente e à sua integração no meio natural, uma vez se tratar de um sistema que se desenvolve através do funcionamento de ecossistemas naturais.

| |
|--|
| O efluente é tratado através de um substrato optimizado e não em meio líquido. |
| Em termos estéticos constitui um biótopo natural perfeitamente integrável em qualquer lugar natural. |
| Ausência de odores, em virtude da ausência de contacto directo do afluente com a atmosfera. |
| Ausência de pragas de insectos em virtude da não circulação de efluente à superfície. |
| Redução até cerca de 50% do volume de efluente tratado, pois parte da componente líquida é libertada, por acção da transpiração das plantas, para a atmosfera sob a forma de água destilada. |
| Sempre que sejam possíveis escoamentos gravíticos não é necessário o consumo de qualquer energia. |
| As operações de manutenção não requerem utilização de mão-de-obra especializada. |
| Os custos de manutenção são muitos baixos, apenas para os órgãos de pré-tratamento e envolvente. |

Tabela 31 – Vantagens do tratamento das águas residuais através de plantas

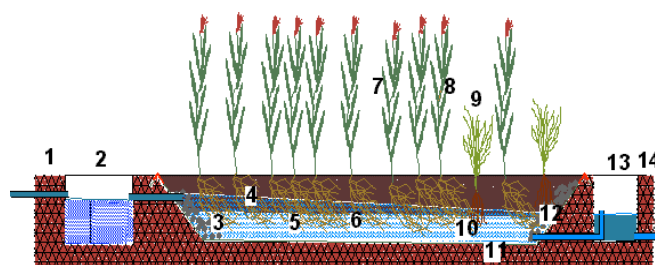
| | | |
|------------------------|---|------------------------------------|
| Vieira do Minho | → | Salamonde 1 |
| Vieira do Minho | → | Ruivães |
| Vieira do Minho | → | Rossas |
| Vieira do Minho | → | Salamonde 2 |
| Carregal do Sal | → | Póvoa das Forçadas |
| Faro | → | Urbanização da Goldra (1ª Fase) |
| Lisboa | → | Parque Ecológico de Monsanto |
| Sobral de Monte Agraço | → | Zibreira de Fetais |
| Mealhada | → | Grada |
| Grândola | → | Est. Prisional de Pinheiro da Cruz |
| Barcelos | → | Moradia - Sr. Tiago Carvalho |
| Sertã | → | Estalagem Vale da Ursa |

Tabela 32 – ETAR's de plantas já construídas em Portugal

O projecto de reabilitação sustentável do estudo de caso considerou a instalação deste tipo de sistema, uma vez se tratar de um sistema natural que ia de encontro aos objectivos do trabalho, como se pode compreender pelas vantagens já acima referidas.

Verificou-se que este sistema de tratamento de águas residuais seria uma solução adequada, não só pelas suas vantagens ambientais e económicas, mas também porque o local permitia a sua adaptação, sobretudo pelas suas características geográficas e pelas condições favoráveis do terreno e características do solo.

A instalação deste sistema natural no terreno seguirá assim a composição e o funcionamento esquematizado na Figura 30 e a sua localização prevista terreno, na qual foram tidas em conta o afastamento máximo possível do edifício e a pendente suficiente para o escoamento das águas residuais, encontra-se indicada na Figura 31.



- 1- Afluência da água suja (efluente) 2- Tratamentos primários (decantador);
3- Drenagem de entrada; 4-Substrato otimizado com aproveitamento superior a 50% da terra escavada;
5- Espaço envolvente do raizame; 6- Comunidade microbiana rizosférica;
7- Fitocomunidade emergente (Biótopo); 8- Caules condutores de O2 (Transporte de Oxigénio);
9- Juncos especiais acumuladores de metais pesados;10- Passagem da água;
11- Tela impermeabilizante; 12- Drenagem de saída;
13- Caixa de regulação;14- Descarga da água limpa

Figura 30 – Composição e funcionamento de uma ETAR de Plantas - Etarplan

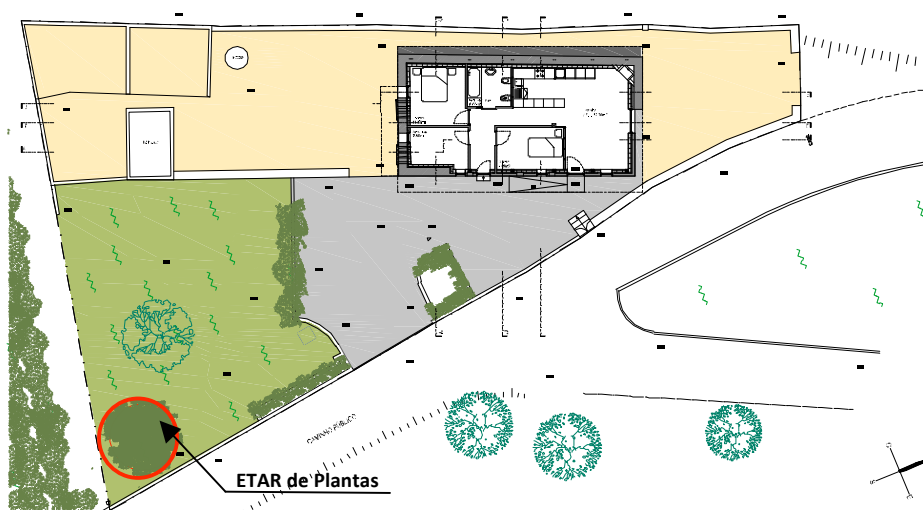


Figura 31 – Local previsto para a instalação da ETAR de Plantas

5.4.3 Tratamento do Ar – Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação

5.4.3.1 Parede de Trombe

A parede de trombe foi, com já referido no ponto 5.2.1 - Desenho do Invólucro – uma solução construtiva solar passiva prevista no projecto - conforme se pode verificar no projecto constante no Anexo C. Na Figura 32 encontra-se representado o desenho concebido para este sistema.

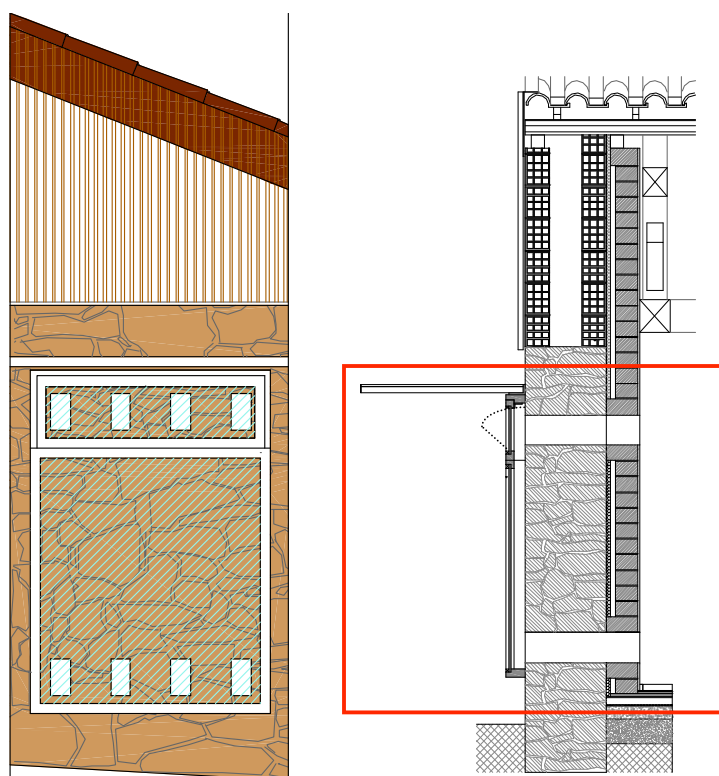


Figura 32 – Extracto do projecto no qual se encontra representada a parede de trombe – alçado e corte

Conforme se verifica nesta figura, o sistema é constituído na superfície exterior por um vidro e no interior por uma parede dupla constituída por uma parede de granito e uma parede em blocos de terra compactada para um bom armazenamento térmico. O vidro é suportado por uma caixilharia de madeira e encontra-se distanciada da parede dupla 7 cm, formando-se entre eles uma caixa-de-ar. A solução adoptada para o projecto foi a constituição de 2 paredes trombe ventiladas, que diferem das não ventiladas por possuírem orifícios de termo-circulação na parte superior e inferior da parede, de modo a permitir tanto o aquecimento como o arrefecimento do ar. No Inverno, quer de noite ou de dia, as aberturas no vidro deverão manter-se fechadas para a minimização das perdas térmicas. Os orifícios de ventilação existentes na parede deverão estar abertos durante o dia para que o calor existente na caixa-de-ar se transmita ao interior da habitação não só por condução como também por convecção (Figura 32-A). O processo de convecção consiste na passagem do ar quente da caixa-de-ar para o interior da habitação pela abertura superior, aquecendo-

a, e na entrada de ar frio proveniente do compartimento pela abertura inferior. A partir do momento em que a radiação solar seja pouco significativa os orifícios de ventilação do elemento de armazenamento térmico deverão ser encerrados de forma a evitar perdas de calor por inversão da circulação do ar. No Verão, além de se prever o sombreamento do vidro, porque o desejo é que não haja incidência solar sobre o vidro, a parede contribui para o arrefecimento através da existência do orifício superior no vidro, no caso em concreto foi previsto que o vidro na parte superior fosse basculante, e o orifício inferior no elemento acumulador (parede de granito) de modo a favorecer a ventilação (Figura 32-B). Durante a noite, no Verão, deverão estar abertos os orifícios de ventilação do vidro (superior e inferior) para que ocorra o arrefecimento na caixa-de-ar e consequentemente da parede.

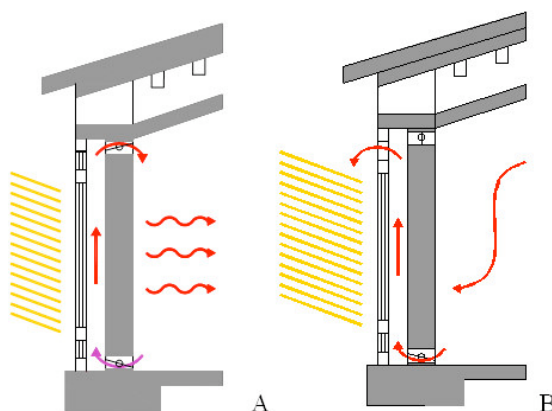


Figura 33 - Parede de trombe ventilada durante o dia: A – Situação de Inverno B – Situação de Verão.

5.4.3.2 Distribuição de Calor de Recuperador

A biomassa é uma fonte de energia renovável promissora para o aquecimento do ar e das águas nas habitações. Este tipo de fonte é, na sua forma mais tradicional, a lenha que se conhece, e sob uma forma mais processada, o que se designa de pellets, isto é, biomassa sob a forma de granulado da madeira, produzido a partir de resíduos florestais, dos desperdícios resultantes da limpeza de florestas e das sobras da indústria da madeira. A sua utilização numa lareira equipada com recuperador de calor contribui para a diminuição da importação de energia e vai ao encontro do publicado no documento "The share of

renewable energy in EU"¹⁸ o qual refere que um dos objectivos a atingir a nível da União Europeia é o melhor aproveitamento da biomassa.

Neste sentido e tendo em conta que na habitação existente, do presente caso de estudo, a lareira é um dos sistemas utilizados pelos seus ocupantes para o aquecimento do ar, tornou-se obrigatório desenvolver um sistema que permitisse essa função, mas de uma forma mais optimizada, no sentido de retirar melhor proveito da queima de biomassa.

Assim, um dos sistemas para minimizar o consumo energético, optimizando a qualidade e conforto interiores, previsto no projecto – Modelo A - ao nível de instalações eco-eficientes, foi prever a integração na lareira aberta tradicional existente - uma vez que apenas 10% do calor produzido é usufruído e porque consome oxigénio do ar interior contaminando-o devido à combustão - de um recuperador de calor, com uma caixa de combustão fechada, e do qual se poderá retirar um rendimento de até 90%.

Por outro lado, e dadas as características formais e tipológicas da habitação – planta rectangular, com uma área líquida de 75 m², desenvolvida em apenas um piso – considerou-se também integração de um sistema de tubagens para distribuição de uma parte do ar aquecido para outros espaços na habitação, podendo, desta forma, ser a fonte de calor de um sistema de aquecimento centralizado.

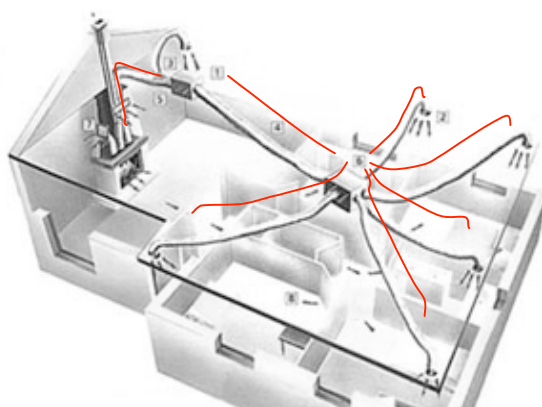


Figura 34 – Esquema possível de uma distribuição de calor produzido pelo recuperador nos compartimentos de uma habitação.

¹⁸ Commission of the European Communities, "The share of renewable energy in the EU", Brussels, 26.5.2004.

CAPÍTULO 6 | AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS MODELOS DE REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL E CONVENCIONAL NA FASE DE PROJECTO - ESTUDO DE CASO

6 Avaliação da Sustentabilidade dos Modelos de Reabilitação Sustentável e Convencional na Fase de Projecto - Estudo de Caso

O actual Capítulo apresenta a avaliação realizada sobre o projecto de reabilitação para o Modelo A – RS e para o Modelo B – RC, ao nível da sustentabilidade, através da aplicação da ferramenta SBtool, cuja descrição foi já iniciada no Capítulo 3.

A apresentação dos valores e dados solicitados, assim como dos valores e dados introduzidos - inputs - segue uma sequência semelhante à da ferramenta. Esses valores e dados principais foram traduzidos da língua original e apresentam-se neste capítulo dispostos em tabelas de uma forma mais simplificada. Contudo, as avaliações realizadas encontram-se no formato original da ferramenta, na versão da língua em que foi criada (inglês), no Anexo B, conforme se encontra indicado em cada uma das legendas das tabelas simplificadas que fazem parte deste capítulo.

Os inputs introduzidos são de dois tipos, aqueles foram inseridos em forma de texto ou numericamente nas células amarelas, ou aqueles que foram seleccionados a partir das opções oferecidas pela ferramenta nas células azuis. Alguns dados qualitativos/descritivos, introduzidos nas tabelas simplificadas que se seguem, que correspondem às opções tomadas a partir das células azuis da ferramenta, referem-se às opções de projecto para o Modelo A, sendo no entanto feita sempre referência às opções eleitas também para o Modelo B.

Para que se entenda a sua relação com a estrutura original do SBtool, as tabelas apresentadas neste capítulo indicam também, de uma forma idêntica, as cores das células – amarela azul, cinza e branco – referentes ao tipo de informação introduzida ou já estabelecida na ferramenta – Tabela 33.

Os inputs numéricos referentes ao projecto foram estimados com o maior rigor possível e, os relativos ao contexto local e nacional foram baseados em normas técnicas nacionais e europeias, pese embora a dificuldade de albergar essa informação, considerando a limitação para a obtenção de informação de forma expedita e conclusiva. Foram utilizadas também

outras fontes, como artigos de investigação, consulta a especialistas e empresas no ramo. Para os casos em que nenhuma destas fontes permitiu estimar valores, foram utilizados os valores-default oferecidos pela ferramenta, mesmo sabendo que não reflectiriam fielmente os dados portugueses.

| | |
|--|--|
| Células preenchidas com "Títulos" | |
| Células de opção entre várias hipóteses (todos os intervenientes) | |
| Células de introdução valores ou adição de comentários (todos os intervenientes) | |
| Células preenchidas na linguagem original (inglês) | |
| Células de introdução de conteúdos ou linguagem local (entidade independente) | |
| Células com texto contendo fórmulas (entidade independente) | |
| Células com fórmulas (não modificar) | |

Tabela 33 - Código de cores, que define os vários tipos de células que podem ser encontradas ao longo do processo de avaliação – Ficheiro Region/Folha Open

Assim, para que se entenda a ordem do desenvolvimento das avaliações realizadas (para o Modelo A e B) os pontos seguintes deste capítulo estão dispostos de uma forma sequencial de acordo com a ordem dos ficheiros e suas folhas, conforme se verifica na Tabela 34, onde estão seleccionados a cor os que foram considerados para a avaliação.

Nesta tabela, estão também indicados os ficheiros que não foram considerados na avaliação, o quinto e sexto ficheiros da ferramenta (dois últimos), Project Assess e Project – IDP, uma vez que não seriam necessários no âmbito do projecto em causa, não implicando alterações nos resultados finais obtidos no ficheiro Project Data 2.

| Ficheiros | Region | ProjectData 1 | ProjectSetting | ProjectData 2 | ProjectAssess | Project - IDP |
|-----------|--|----------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| Folhas | Open | Open | Open | Open | Open | Open |
| | SBToverview | SBToverview | SBToverview | SBToverview | SBToverview | SBToverview |
| | Basic | ProjectBasic | ProjectBasic | Basic | Context | Intro |
| | Parameters | ProjectContext | ProjectContext | Context | Issues | ProjectContext |
| | Context | InitialSpec | InitialSpec | Issues | Assa | InitialSpec |
| | WtA | | ProjectParameters | InitialSpec | AssB | KeySteps |
| | WtB | | | DetailSpec | AssC | IDPList |
| | BmkA | | | TrgA | AssD | DesignSynergy |
| | BmkB | | | TrgB | AssE | Diagram |
| | BmkC | | | TrgC | AssF | |
| | BmkD | | | TrgD | AssG | |
| | BmkE | | | TrgE | Results | |
| | BmkF | | | TrgF | | |
| | BmkG | | | TrgG | | |
| | Emission | | | Embodied | | |
| | Embodied | | | Results | | |
| | MasterList | | | | | |
| | | | | | | |
| | Ficheiros e Folhas consideradas na avaliação | | | | | |

Tabela 34 – Ficheiros e Folhas da ferramenta SBtool consideradas no âmbito do estudo de caso

6.1 Ficheiro Region - Folha Basic

Na folha "Basic" do ficheiro "Region" foram introduzidos dados acerca da identificação do projecto (Tabela 35). Para a definição do tipo de ocupações do projecto aparecem definidas no programa várias tipologias e para cada projecto existe a possibilidade de seleccionar até três ocupações diferentes. No estudo de caso, uma vez que se trata apenas de uma habitação unifamiliar, a única opção escolhida foi seguramente a "Habitação Isolada".

| Localização Ficheiro/Folha | Dado/valor solicitado | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|-------------------------------|--|--|---|
| Region/ Basic | Nome do ficheiro | SBT07 – Region - PP | |
| | Cidade/região | Vila verde | |
| | País | Portugal | |
| | Nome de contacto | Cristina Figueiredo | |
| | Contacto de endereço de e-mail | cristinafigueiredoarke@gmail.com | |
| | Nome do conteúdo local específico | Português | |
| | Seleccionar o conteúdo e/ou língua Genérica ou Local | Português | |
| | Seleccionar a fase de avaliação | Fase de projecto | |
| | Especificar a moeda utilizada | Euro | |
| | Seleccionar a vida útil em anos assumida em projecto | 50 | |
| | Seleccionar a taxa de amortização a energia incorporada das estruturas existentes | 0,0% | |
| | Estabelecer um valor mínimo para os critérios obrigatórios (min. 2 de 5) | 5 | |
| | Define o tamanho de um "Projecto grande", em m2 de área bruta | - | Os valores opcionais não se aplicam às soluções em estudo, uma vez que são superiores aos previstos no projecto |
| | Define a altura de um "Edifício alto", em número de pisos acima do solo | - | " |
| | Selecione até três das ocupações possíveis | Habitação isolada | |
| | Renovação do edifício existente? | Sim | |

Tabela 35 - Identificação do projecto e das suas características mais genéricas - Ficheiro Region/Folha Basic – Anexo B, pág. 2 e 58

6.2 Ficheiro Region – Folha Context

A folha "Context" refere-se ao contexto local onde se irá desenvolver o projecto, cujo objectivo é caracterizar os aspectos gerais da envolvente urbana ou rural, uma vez que estes podem suportar ou condicionar o desempenho do edifício. Na tabela 36 estão indicadas, nas células azuis, as opções escolhidas de entre as alternativas disponíveis na ferramenta que mais se aproximam da realidade do local em que se insere o estudo de caso.

| Localização Ficheiro/Folha | Dado/valor solicitado | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/ Notas |
|-------------------------------|--|---|--|
| Region/ Context | 21/2% Temperatura de projecto no Inverno | 21/2% Temperatura de projecto no Inverno é superior a 0º C. | |
| | A percentagem de dias que durante as estações intermédias as temperaturas à noite são pelo menos 10ºC | 75% | |
| | Média anual de horas de sol na região | 2500 | Instituto Nacional de Meteorologia |
| | Tipo de área urbana | Rural | |
| | Qualidade dos transportes públicos na área | Não existe serviço de transporte público | |
| | Capacidade do sistema de água potável municipal corresponder à procura | Não existe sistema de água público | |
| | A capacidade das infra-estruturas locais darem resposta à água proveniente de chuvas de precipitação excepcional | As infra-estruturas para a água de precipitação excepcional não conseguem satisfazer a procura | |
| | A capacidade das infra-estruturas locais de águas residuais darem resposta à procura marginal/periférica | As infra-estruturas existentes para água residual podem satisfazer as cargas de base e de pico, utilizando 98% da sua capacidade ou menos | |
| | A capacidade das infra-estruturas de distribuição eléctrica para responderem à procura marginal/periférica | As infra-estruturas existentes podem satisfazer as cargas de base e pico, utilizando 95% da sua capacidade ou menos | |
| | A disponibilidade a nível regional de materiais e produtos que podem ser reutilizados na nova estrutura | Existem materiais, produtos ou mobiliário na região adequados para serem reutilizados no projecto, podendo ser remodelados. | |
| | A disponibilidade regional de materiais reciclados que são produzidos num processo eficiente energeticamente | Não existem materiais reciclados disponíveis na região para utilização no projecto, ou os processos de reciclagem são muito ineficientes | |

Tabela 36 – Selecção das condições específicas do local - Ficheiro Region/Folha Context – Anexo B, pág. 3 e 59

6.3 Ficheiro Region – Folhas WtA e WtB

No sentido de dar a conhecer os benchmarks seleccionados para as avaliações realizadas, nas Tabelas 37 e 38 apresenta-se a listagem que reúne os temas, os sub-temas e seus requisitos, que foram activados na ferramenta com um visto (“✓”) nas células azuis,

conforme se pode verificar no Anexo B, na tabela original da ferramenta – folha “WtB” do ficheiro “Region”(pág. 5 e 61). Apenas os sub-temas definidos por defeito pelo SBTool, como obrigatórios, não são representados por esse visto, possuindo então a letra “M” que significa mandoraty – obrigatório.

| Temas | Sub-Temas | Requisitos |
|--|--|--|
| A - Selecção do local, planeamento e desenvolvimento do projecto | A2 - Planeamento do Projecto | A2.1 Possibilidade de utilização de energias renováveis A2.2 Utilização do processo "Projecto Integrado" A2.4 Sistemas de gestão de águas pluviais A2.5 Sistema de abastecimento de água potável A2.8 Compostagem ou reutilização dos resíduos orgânicos |
| B – Energia e consumo de recursos | B1 – Ciclo de Vida total de energia primária não renovável | B1.1 Energia primária incorporada não renovável nos materiais de construção anual. B1.2 Energia primária não renovável anual utilizada nas instalações de operação. |
| | B3 – Energia renovável | B3.1 Utilização de energia gerada não localmente a partir de fontes renováveis B3.2 Plano para a utilização local de sistemas de energia renováveis |
| | B4 – Materiais | B4.1 Reutilização de estruturas existentes adequadas B4.4 Utilização de materiais duráveis B4.9 Utilização de materiais que são produzidos localmente B4.10 Projecto para a desconstrução, reutilização e reciclagem |
| | B5 – Água potável | B5.1 Utilização de água potável para rega local B5.2 Utilização de água potável para as necessidades dos ocupantes |

Tabela 37 – Temas e sub-temas seleccionados para a avaliação – Ficheiro Region/Folha WtB – Anexo B, pág. 5 e 61

| Temas | Sub-Temas | Requisitos |
|--|---|--|
| C – Cargas Ambientais | C1 - Emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) | C1.1 Emissões de GEE incorporados nos materiais de construção C1.2 Previsão das emissões de GEE provenientes da utilização anual de energias na fase de operação do edifício |
| | C2 - Outras emissões atmosféricas | C2.1 Emissões de substâncias que provoquem a diminuição da camada do ozono, associadas aos equip. que utilizem CFC-11. C2.2 Emissões de substâncias ácidas durante a fase de operação do edifício C2.3 Emissões de substâncias foto-oxidantes durante a fase de operação do edifício |
| | C3 - Resíduos sólidos | C3.1 Gestão dos resíduos sólidos provenientes dos processos de construção e de demolição. |
| | C4 - Água pluvial e residual | C4.1 Efluente de águas residuais conduzido para fora do local de implantação C4.2 Retenção de água da chuva para reutilização |
| | C5 – Impacto no local | C5.1 Impacto do processo de construção nas características naturais do local C5.2 Impacto do processo da construção ou da erosão do solo na paisagem circundante C5.3 Mudança na biodiversidade do local |
| D – Qualidade ambiental do ar interior | D1 – Qualidade do ar interior (QAI) | D1.3 Materiais interiores de acabamento com baixa emissão de gases poluentes |
| | D2 - Ventilação | D2.1 Eficácia de ventilação em locais naturalmente ventilados D2.2 Qualidade do ar em locais mecanicamente ventilados |
| | D4 – Iluminação natural e artificial | D 4.1 Adequada iluminação natural nos principais espaços interiores |
| E – Funcionalidade | E2 – Funcionalidade e eficiência | E2.5 Utilização efectiva das áreas interiores E2.6 Utilização efectiva do volume interior |
| F – Aspectos sociais económicos | F2 - Custo e economia | F2.1 Minimização do custo de ciclo de vida. |

Tabela 38 – Temas e sub-temas seleccionados para a avaliação – Ficheiro Region/Folha WtB – Anexo B, pág. 5 e 61

Capítulo 6

Na folha "WtA", do ficheiro "Region", os pesos estão definidos por uma escala de 1 (pouco importante) até 5 (mais importante), sendo atribuído 0 a todos os sub-temas ou mesmo temas que não forem escolhidos para a avaliação. Este instrumento permite que caso um sub-tema seja excluído os pesos sejam automaticamente redistribuídos pelos restantes sub-temas e o mesmo para os próprios temas, ou seja, se algum deles deixa de ser objecto de avaliação o sistema redistribui automaticamente os pesos para os restantes temas em avaliação em função da sua ponderação - importância relativa - (Fernandes, 2008), com é o caso nas avaliações efectuadas no presente estudo de caso, em que o tema G – Aspectos culturais e visuais - não foi contemplado. No entanto a flexibilidade do SBTool vai no limite até a um núcleo que o SBTool considera de avaliação obrigatória. Esse núcleo é constituído para a fase de projecto por parâmetros pertencentes ao tema B – Energia e consumo de recursos, C – Cargas Ambientais e D – Qualidade ambiental do ar interior, identificados como anteriormente referido pela letra "M".

Os valores indicados nas Tabelas 39 e 40 representam os pesos próprios atribuídos aos temas e sub - temas escolhidos. Uma vez que o SBTool sugere valores nominais por defeito os pesos próprios introduzidos da escala (1 a 5) foram os mesmos.

| Temas | Valores nominais por defeito sugeridos | Pesos nominais ajustados ao número de indicadores activos | % Ponderada | Seleccionar os pesos próprios dos valores nominais |
|--|--|---|-------------|--|
| A - Selecção do local, planeamento e desenvolvimento do projecto | 3 | 1,3 | 7,8% | 3 |
| B – Energia e consumo de recursos | 5 | 3,6 | 21,6% | 5 |
| C – Cargas Ambientais | 5 | 4,3 | 25,9% | 5 |
| D – Qualidade ambiental do ar interior | 5 | 3,6 | 21,6% | 5 |
| E – Funcionalidade | 3 | 2,6 | 15,5% | 3 |
| F – Aspectos sociais económicos | 3 | 0,9 | 5,2% | 3 |

Tabela 39 - Pesos e ponderações atribuídos por defeito pelo SBTool em cada tema - Ficheiro Region/WtA – Anexo B, pág. 4 e 60

Capítulo 6

| Sub-Temas | Valores nominais por defeito sugeridos | Pesos nominais ajustados ao numero de indicadores activos | % ponderada | Seleccionar os pesos próprios dos valores nominais |
|--|--|---|-------------|--|
| A2 - Planeamento do Projecto | 3 | 7,0 | 43,8% | 3 |
| B1 – Ciclo de Vida total de energia primária não renovável | 5 | 2,0 | 18,2% | 5 |
| B3 – Energia renovável | 3 | 1,2 | 10,9% | 3 |
| B4 – Materiais | 3 | 6,0 | 54,5% | 3 |
| B5 – Água potável | 3 | 1,2 | 10,9% | 3 |
| C1 - Emissão de Gases de Efeito de Estufa | 5 | 1,7 | 17,2% | 5 |
| C2 - Outras emissões atmosféricas | 3 | 1,5 | 15,5% | 3 |
| C3 - Resíduos sólidos | 3 | 1,0 | 10,3% | 3 |
| C4 - Água pluvial e residual | 3 | 1,5 | 15,5% | 3 |
| C5 - Impactos no local | 3 | 2,0 | 20,7% | 3 |
| D1 – Qualidade do ar interior (QAI) | 5 | 3,0 | 38,5% | 5 |
| D2 - Ventilação | 4 | 2,4 | 30,8% | 4 |
| D4 – Iluminação natural e artificial | 3 | 0,6 | 7,7% | 3 |
| E2 – Funcionalidade e eficiência | 3 | 1,0 | 12,0% | 3 |
| F2 - Custo e economia | 3 | 7,5 | 50,0% | 3 |

Tabela 40 - Pesos e ponderações atribuídos por defeito pelo SBTool em cada sub-tema - Ficheiro Region/WtA – Anexo B, pág. 4 e 60

6.4 Ficheiro Region – Folha Emission

A folha “*Emission*” tem por objectivo a introdução de dados relativos às emissões resultantes da combustão em Kg por cada GJ de energia produzida.

Dentro do panorama nacional a informação sobre a quantidade de emissões (Kg) libertadas pelos combustíveis fósseis quando é produzida electricidade ou quando são utilizados para aquecimento ou arrefecimento (GJ) é ainda muito vaga. Esta situação deve-

se em muito quer pela falta de divulgação, quer pela falta de monitorização das emissões produzidas pelas empresas de extracção, transporte e transformação portuguesas.

Existem já vários relatórios elaborados, por exemplo, pela Agencia Portuguesa do Ambiente¹⁹, como é o caso das estimativas de emissões de poluentes atmosféricos por concelho, que constitui uma base essencial para os instrumentos de apoio ao planeamento e à gestão da qualidade do ar.

Também a nível nacional foi já implementado o PRTR²⁰ que significa "*Pollutant Release and Transfer Register*", em português "Registo de Emissões e Transferências de Poluentes". Este mecanismo, com origem na Convenção de Aarhus, embora tenha por objectivo facilitar o acesso do público à informação sobre ambiente, apenas abrange alguns sectores da economia, como é o caso das indústrias da cerâmica e do vidro.

Assim, dada a dificuldade de encontrar dados para responder ao solicitado na folha "*Emission*", foram mantidos praticamente todos os valores considerados na ferramenta, indicados na Tabela 42. Apenas foram encontrados valores de emissões gerados em Portugal para obtenção de energia – Gás natural, Petróleo "leve" e Carvão – (Tabela 41).

| | CO2 | SO2 | NOx |
|-----------------|-----|------|------|
| Gás natural | 57 | 0,01 | 0,01 |
| Petróleo "leve" | 75 | 0,5 | 0,5 |
| Carvão | 93 | 0,01 | 0,01 |

Tabela 41 – Emissões resultantes da combustão em Kg por cada GJ de energia produzida em Portugal²¹

¹⁹ Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional;

²⁰ é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 127/2008, de 21 de Julho;

²¹ Fonte: Manual da Ecologia dos Materiais, 2004; Fernandes, 2008

| Energia Primária e factores ambientais | Emissões resultantes da combustão em Kg por GJ de energia Produzida | | | | | | |
|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------|------------|---------|
| | CO ₂ | SO ₂ | CH ₄ | NO _x | Partículas | Outros VOC | NO |
| Combustível utilizado no local apenas para aquecimento e arrefecimento | | | | | | | |
| Gás natural | 57,00 | 0,01 | 0,00117 | 0,01 | 0,00002 | 0,00019 | 0,00748 |
| Gás propano ou GPL | 57,52 | 0,00197 | 0,00113 | 0,04531 | 0,00002 | 0,00296 | 0,00000 |
| Gásleo | 72,94 | 0,45412 | 0,00067 | 0,01427 | 0,00545 | 0,00872 | 0,00000 |
| Heavy Oil | 73,57 | 0,06286 | 0,00286 | 0,17400 | 0,03030 | 0,00699 | 0,00000 |
| Carvão | 93,00 | 0,01 | 0,47059 | 0,01 | 0,13791 | 0,74837 | 0,00314 |
| Combustível utilizado fora do local apenas para produção de electricidade | | | | | | | |
| Gás natural (BC) | 131,39 | 0,00105 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00139 |
| Fuel Oil (QC) | 200,00 | 1,93889 | 0,02000 | 0,56944 | 0,15833 | 0,00000 | 0,03083 |
| Carvão (ON) | 241,11 | 1,16389 | 0,00167 | 0,46389 | 0,09722 | 0,00389 | 0,00556 |

Tabela 42 – Emissões resultantes da combustão em kg por cada GJ de energia produzida - Ficheiro Region/Folha Emission – Anexo B, pág. 9 e 65

6.5 Ficheiro Region – Folha Embodied

A energia incorporada num material é geralmente caracterizada através da PEC – Primary Energy Consumption. A PEC corresponde à energia consumida durante a produção dos materiais (extracção da matéria prima, transporte e processamento), o que corresponde a cerca de 80% da energia incorporada nos materiais durante a totalidade do seu ciclo de vida. Quanto menor for a PEC menor será a energia incorporada nos materiais, com todas as vantagens ambientais (redução da produção de GEE's) e económicas adjacentes.

A Tabela 43 representa os materiais e respectivos valores de energia incorporada nos materiais da estrutura e das paredes (novos e existentes) e nos materiais pesados. Está estruturada de forma simplificada e adaptada e indica a energia incorporada nos materiais previstos no Folha "Embodied" do Ficheiro "Region"- tendo sido efectuadas algumas

adaptações em função do tipo de materiais escolhidos para o projecto – Modelo A e Modelo B.

Assim, uma vez que os materiais novos e existentes do projecto – Modelo A - não se ajustavam de forma directa às designações e/ou valores da folha "*Embodied*", foram efectuados ajustes compatíveis com as descrições e/ou valores de referência já definidos no programa.

Assim, foi adoptado para as paredes interiores o Bloco de Terra Compactado – BTC – de 14 cm, para parede dupla e paredes interiores, tendo sido mantidas algumas paredes interiores em Alvenaria de Tijolo Cerâmico – ATC - de 11cm. Para o revestimento das paredes em BTC e ATC foi previsto, na reabilitação, o reboco á base de cal.

A colocação dos valores da energia incorporada de cada um destes dois sistemas de paredes – BTC e ATC - na ferramenta, dependeram da disponibilidade dos dados referentes aos materiais. Para a ATC de 11cm, foi adoptado o valor de referência da ferramenta - 1,70 GJ/m² – cuja designação original no Sbtool é "*10cm Masonary*". Para o BTC, foi alterado a designação "*15 cm Masonary*" e o respectivo valor.

Embora na folha original da avaliação as designações oficiais dos materiais sejam mantidas, porque nessas células não existe autorização para modificar os dados, nas células para introdução dos valores de energia incorporada, apesar de não serem amarelas, podem ser introduzidos os valores locais de energia incorporada, que são automaticamente copiados para o ficheiro "*ProjectData2*".

| Localização Ficheiro/Folha | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|-------------------------------|--|--|--|---|
| Region / Embodied | Energia incorporada nos elementos estruturais existentes e novos | Lajes, vigas e pilares de betãoarmado | 0,0037 GJ/Kg | Valor da ferramenta |
| | | Estruturas em aço e rev. de betão | 1,90 GJ/m2 | " |
| | | Lajes, vigas e pilares prefabricados | 0,0037 GJ/Kg | " |
| | | Pilares e vigas ou juntas em aço | 0,0040 GJ/Kg | " |
| | | Pilares e paredes resistentes de alvenaria | 0,0064 GJ/Kg | " |
| | | Estrutura de madeira | 0,55 GJ/m2 | " |
| | | Construção em madeira | 0,70 GJ/m2 | " |
| | Energia incorporada nas paredes novas e existentes | 20cm betão | 1,60 GJ/m2 | " |
| | | 30cm betão | 2,75 GJ/m2 | " |
| | | 15 cm betão pré-fabricado | 1,50 GJ/m2 | " |
| | | 11 cm - ATC ("10 cm Masonary" – designação de origem alterada) | 1,70 GJ/m2 | " |
| | | 14 cm - BTC ("15 cm Masonary" – designação de origem alterada) | 0,016GJ/m2 (valor alterado) | Berge, Bjam; Ecology of Building Materials |
| | | 20 cm - Alvenaria | 3,40 GJ/m2 | Valor da ferramenta |
| | | Madeira/placas | 0,60 GJ/m2 | " |
| | | Aço e backing | 0,90 GJ/m2 | " |
| | | Parede Cortina em vidro/alumínio | 2,10 GJ/m2 | " |
| | | Estuque tradicional | 0,60 GJ/m2 | " |
| | Energia incorporada nos materiais pesados | Areia | 2200 Kg/m3 – 0,02 GJ/m3 – 0,007 GJ/ton. | Valores para Portugal (Fernandes,2008) |
| | | Agregados | 2200 Kg/m3 – 0,02 GJ/m3 – 0,007 GJ/ton. | " |
| | | Alvenaria | 2200 Kg/m3 – 1,93 GJ/m3 – 0,879 GJ/ton. | " |
| | | Aço (virgem) | 2500 Kg/m3 – 101,00 GJ/m3 – 40,400 GJ/ton. | " |
| | | Vidro | 2500 Kg/m3 – 22,00 GJ/m3 – 8,80 GJ/ton. | " |

Tabela 43 - Materiais e valores de energia incorporada para Vila verde, Portugal - Ficheiro Region/Folha Embodied – Anexo B, pág. 10 e 66

6.6 Ficheiro Project Data 1/ Folha Project Context

Na folha "Project Context", simplificada na Tabela 44, foi introduzida informação mais detalhada sobre a envolvente, em resposta a 12 questões colocadas pela ferramenta sobre

contexto local. Os dados foram seleccionados entre os vários tipos de cenário apresentados por temática que mais se aproximavam da realidade do local.

| Localização Ficheiro/Folha | Dado/valor solicitado | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Nota |
|--|---|--|--|
| Project Data 1/ Project Context | Disponibilidade solar para o novo edifício no local | As características naturais ou estruturas construídas no terreno adjacente que bloquearão a exposição solar às 12:00 no solstício de Inverno em 10% da envolvente do edifício localizado próximo da linha de propriedade de acordo com o regulamento | |
| | Disponibilidade e adequação dos aquíferos subterrâneos | Os aquíferos podem ser utilizados com um efeito reduzido a longo prazo na capacidade dos mesmos | |
| | Presença de radão | Existe radão no solo | Dadas a as características graníticas do local e das paredes do edifício existente foi considerada a existência de radão |
| | Contaminação do solo | | Não foi seleccionada qualquer opção por não existirem registos de solo contaminado |
| | Os usos existentes no local | O local é normalmente utilizado para agricultura. | |
| | Valor agrícola do terreno utilizado para o projecto | O terreno agrícola considerado no projecto é de classe C (grau mais baixo) | |
| | Estado ecológico do local | O local suporta normalmente uma variedade de flora e fauna consistente com outros locais na área | |
| | Condições de ruído ambiente na fronteira mais ruidosa do local. Se for residencial é incluída a medida média dos valores de pico durante o intervalo de tempo entre as 23:00 e a 6:00 horas | 45 dba ou menos | |
| | A existência e adequabilidade de estrutura (s) existente(s) no local | Existem estruturas no local e podem ser adaptadas com requisitos funcionais, com uma moderada reabilitação. | " |
| | Facilidade de reutilizar materiais ou componentes provenientes das estruturas do edifício existente | Alguns materiais e componentes existentes na estrutura do edifício podem ser reutilizados para novas funções. | " |
| | Valor patrimonial das estruturas existentes no local | Existem estruturas no local mas sem valor patrimonial. | " |

Tabela 44 – Informação detalhada sobre o local do estudo de caso - Ficheiro Project Data1/Folha Project Context – Anexo B, pág.11 e 67

6.7 Ficheiro Project Data 1/ Folha Initial Spec

A última folha do Ficheiro "*Project Data 1*", cuja estrutura se encontra representada na Tabela 45 é a Folha "*Initial Spec*", na qual foram introduzidas as primeiras informações sobre o projecto.

Nesta fase da avaliação surgem já as primeiras diferenças entre as duas soluções a ser avaliadas, cujas designações – Modelo A e Modelo B – foram atribuídas ao nome do projecto para cada uma das avaliações. De referir novamente, que para cada solução foram efectuadas avaliações independentes. Nesta tabela que se segue, assim como nas seguintes, apenas por simplificação, foram introduzidos dados, referentes às duas soluções, nas mesmas células.

Para mais que um elemento ou mais do que uma utilização, o programa possibilita campos diferenciados para a introdução de toda a informação até a um máximo de três situações diferentes. O número de elementos, correspondentes ao tipo de ocupação, tanto para a solução A como para a solução B é só um, que corresponde em ambos os casos a Habitação Isolada.

O nome atribuído ao Elemento a ser reabilitado no Modelo A foi "Habitação EEE" (Habitação Ecológica Eficiente e Económica), e ao Elemento a ser reabilitado no Modelo B foi "Habitação C" (Habitação Convencional).

| Localização | Dado/valor solicitado | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Nota |
|--------------------------------|--|--|---------------------------------|
| Project Data 1/ InitialSpec | Número de Elementos independentes neste projecto (1 a 3) | 1 | |
| | Identifique Elementos existentes para serem renovados (mais do que 50% de trabalho) | Elemento 1 | |
| | O local está já seleccionado? | Sim | |
| | O projecto incluirá sistemas de arrefecimento mecânico? | Mod. A – Não Mod. B – Sim | |
| | O projecto incluirá ventilação mecânica? | Mod. A – Sim Mod. B – Sim | |
| | O projecto incluirá sistemas de ventilação natural ou híbrida? | Mod. A – Sim Mod B – Sim | |
| | O projecto incluirá bombas de calor? | Mod. A – Não Mod. B – Não | |
| | Nome do Projecto | Modelo A Modelo B | |
| | Área do local para o projecto total | 800 | Dado do projecto |
| | Nome do Elemento 1 (reabilitação) | Mod. A - Habitação EEE Mod. B - Habitação C | |
| | Ocupação tipo A na Habitação EEE. | Habitação Isolada | |
| | Número de pisos abaixo da superfície na Habitação EEE ou na Habitação C | 0 | Dado do projecto |
| | Número de pisos acima da superfície na Habitação EEE ou na Habitação C | 1 | " |
| | Área de implantação do edifício Habitação EEE ou Habitação C, m2 | 100 | " |
| | Área bruta de pavimento acima do solo na Habitação EEE ou na Habitação C, m2 | 100 | " |
| | Área bruta do pavimento de ocupação Habitação Isolada na Habitação EEE ou na Habitação C, m2 | 100 | " |

Tabela 45 – Informação básica do projecto - Ficheiro Project Data1/Folha Initial Spec – Anexo B, pág 12 e 68

6.8 Ficheiro Project Data 2/ Folha Detail Spec

No ficheiro "Project Data 2", o objectivo da folha "DetailSpec" é a introdução de informação mais variada e detalhada sobre o projecto nas células amarelas dos vários quadros que a compõem. A Tabela 46 refere-se aos quadros A, D e E da folha, a tabela 47 ao quadro F, a tabela 48 ao quadro G, a tabela 49 ao quadro H, a tabela 50 ao quadro I e a tabela 51 ao quadro J.

| Localização Ficheiro/folha | Quadro | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado /Nota |
|------------------------------------|--------|--|--|---|---|
| Project data 2 / Detail Spec | A | Informação genérica do projecto | População do projecto considerada | 3 | Informação do projecto |
| | | | Número de habitações consideradas | 1 | " |
| | | | Dias de operação considerados | 365 | " |
| | | | Horas de operação por ano consideradas | 8.760 | |
| | D | Só Renovação: Elemento 1 | Número de pisos | 1 | " |
| | | | Altura total do piso, m | 4 | " |
| | | | Pé - direito, m | 3 | " |
| | | | Área bruta de pavimento, m2 | 100m2 | " |
| | | | Área líquida de pavimento, m2 | 75m2 | " |
| | | | Área de cobertura (projecção plana) | 122m2 | " |
| | | | Área de cobertura (área de superfície) | 133m2 | " |
| | | | Área de cobertura verde | - | Não se aplica |
| | E | Ocupações por tipo, por area líquida, e áreas com ventilação e sistemas de arrefecimento natural ou mecânico: Elemento 1 | Área naturalmente ventilada | Mod. A – 62m2 Mod. B – 52.05 | " |
| | | | Área mecanicamente ventilada/arrefecida | Mod.A – 13m2 Mod.B - 22.95m2 | " |

Tabela 46 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro A,D e E) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 13, 14, 69 e 70

| Localização Ficheiro/folha Quadro | | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|---------------------------------------|---|--|---|---|--|
| Project data 2 / Detail Spec | F | Águas de precipitação excepcional, águas potáveis e residuais | Volume de água de precipitação excepcional prevista por unidade de área | 1659 L/m2 ano | Instituto Nacional de Meteorologia |
| | | | Volume anual de água de precipitação excepcional, retida no local | 55% | |
| | | | Capacidade de retenção da água da chuva no local | Mod. A - 2000L Mod. B - 0L | Capacidade da cisterna de recolha de águas pluviais freáticas = 2m3 |
| | | | Água requerida anualmente para irrigação por unidade de área de espécies não nativas que requerem rega | 3,0 m3/m2 - ano | |
| | | | Volume diário de água potável requerido para a utilização dos ocupantes | Mod. A - 65,5L Mod. B - 129L | Na solução A o caudal normal(129L) é reduzido com a introdução de equipamentos economizadores nas torneiras – www.acquabusiness.com |
| | | | Volume diário de efluente resultante da utilização dos ocupantes | Mod. A - 58,95L Mod. B - 116,1L | 65,5x0,9= 58,95; 129x0,9=116,1 Segundo tabelas técnicas os caudais que afluem às redes de drenagem das águas residuais são avaliados em cerca de 90% |

Tabela 47 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro F) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 14 e 70

Em relação ao cálculo de desempenho para o consumo de energia na fase de utilização definido no quadro G da folha “DetailSpec” - Tabela 48 - para as estimativas relativamente à quantidade anual de energia fóssil e energia eléctrica utilizada para a fase de utilização, foram considerados os valores atribuídos pela ferramenta como melhor prática. Nesta fase foram considerados para ambas as soluções, os valores indicados na última coluna da Tabela 48, que são os valores definidos pela ferramenta. No entanto, estes valores agora atribuídos aos dois modelos estão diferenciados na folha “Trg B”, requisito B1.2 (Anexo B, pág. 23 e 79). Nesse ponto da avaliação foi definido para o Modelo B um consumo de energia de 136,46 MJ/m2ano, uma vez que em Portugal, mais propriamente no distrito de

Braga, o consumo de energia eléctrica por área de habitação para uma família média corresponde a esse valor (Tabela 49). Em função deste valor foi atribuído ao Modelo A uma redução de 30%, que corresponde a 95,52MJ/m² ano.

| Localização Ficheiro/folha Quadro | | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/ Notas |
|---|---|---|---|---|--|
| Project data 2 / Detail | G | Cálculos de desempenh o para o consumo de energia na fase de utilização | Estimativa para o Projecto da quantidade anual de energia fóssil utilizada para a fase de utilização, MJ/ano | - | Mantido o valor de referência – 75 MJ/m2ano - Ponto 15 do quadro |
| | | | Estimativa para o Projecto da quantidade anual de energia eléctrica a ser consumida na fase de utilização, MJ/ano | - | Mantido o valor de referência – 125 MJ/m2ano - Ponto 17 do quadro |
| | | | Estimativa para o Projecto da quantidade anual de energia total a ser consumida na fase de utilização, MJ/ano | - | Mantido o valor de referência – 200 MJ/m2ano - Ponto 19 do quadro |

Tabela 48 - Informação sobre consumo de energia na fase de utilização (quadro G) - Ficheiro Project
Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág 15 e 71

| Consumo sector residencial de energia eléctrica ²² | | Nº de pessoas ²³ | Nº de Famílias ¹⁹ | Consumo de energia eléctrica por família | Consumo de energia eléctrica por área de habitação para uma família média Portuguesa | |
|---|-------------|-----------------------------|------------------------------|--|--|-------------|
| (kWh.ano) | | | | (kWh.ano) | (kWh/m2.ano) | (MJ/m2.ano) |
| Distrito de Braga | 857 527 711 | 831 366 | 251 365 | 3 411 | 37,91 | 136,46 |

Tabela 49 - Consumo de energia eléctrica por área de habitação para uma família média Portuguesa

Tendo em conta o valor da estimativa para o projecto da quantidade anual de energia eléctrica a ser consumida na fase de utilização para ambos os modelos é de 125 MJ/ano, indicado na tabela anterior (Tabela 48) e tendo em conta que a percentagem de electricidade consumida no sector residencial proveniente de fontes de energia renovável

²² Direcção Geral de Geologia e Energia (DGEG) (2004) – DIVISÃO DE ESTATÍSTICA - <http://www.dgge.pt/>.

²³ Instituto nacional de estatística (INE) (2001) – CENSOS DE 2001 - <http://www.ine.pt/>.

anda á volta dos 12,8%, (Fernandes, 2008), a quantidade anual de energias renováveis utilizadas para operações que utilizem electricidade, MJ/ano, será aproximadamente de 16MJ/ano. No caso do Modelo B - RC, como está previsto apenas a instalação de painéis solares para aquecimento das águas sanitárias, considerou-se que o valor 16MJ/ano seria o valor estimativo a atribuir. Em relação ao Modelo A - RS, uma vez que a meta estabelecida pelo governo português é de em 2010 se atingir uma produção de 45% de electricidade a partir de fontes renováveis, adoptou-se o valor 56,25MJ/ano – Tabela 50. Relativamente à estimativa de projecto para o pico mensal de procura de electricidade para os usos domésticos, no Modelo B atribuiu-se o valor de 66,43W/m², determinado a partir do valor de 5979 W²⁴, calculado com base nas respectivas potências de consumo mensal de 3 pessoas numa habitação com 90 m². Em relação ao Modelo A foi atribuído um valor com uma redução de 30% - 46,50W/m² ou seja 4185W.

| Localização Ficheiro/folha | Quadro | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/N otas |
|------------------------------------|--------|---|---|---|---|
| Project data 2 / Detail Spec | H | Energias renováveis existentes e previstas e necessidade de energia eléctrica | Estimativas para o projecto da quantidade anual de energias renováveis utilizadas para operações que não utilizem electricidade, MJ/ano | - | Não foram os determinados os valores referentes a esta estimativa |
| | | | Estimativa para o projecto da quantidade anual de energias renováveis utilizadas para operações que utilizem electricidade, MJ/ano | Mod.A – 56,25MJ/ano Mod.B – 16MJ/ano | |
| | | | Estimativa de projecto para o pico mensal de procura de electricidade para os usos domésticos.W | Mod.A – 4185W Mod.B – 5979W | |

Tabela 50 – Informação sobre as energias renováveis existentes e previstas e necessidade de energia eléctrica (quadro H) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 15 e 71

²⁴ www.edp.pt

Em relação às emissões produzidas na fase de utilização, apenas foram indicados no quadro I da Folha "DetailSpec", do Ficheiro "Project Data2", - representado pela Tabela 51 - a estimativa de emissões de CO₂ (Kg/m² por ano)

| Localização Ficheiro/folha Quadro | | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambas os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|---|---|--|--|---|---|
| Project data 2 / Detail Spec | I | Estimativa de emissões produzidas na fase de utilização | Estimativa de emissões de CO ₂ em Kg/m ² por ano durante a fase de utilização | Mod. A - 4,1Kg/m ² Mod. B - 6,82Kg/m ² | Valor determinado através de uma ferramenta de simulação – www.read- emerarea.com/simu- lador.swf |

Tabela 51 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro I) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág 16 e 72

O quadro J da Folha "DetailSpec", do Ficheiro "ProjectData 2", tem por objectivo recolher informação acerca da extracção de materiais, reutilização e reciclagem. No estudo de caso, no Modelo A – Reabilitação Sustentável – houve a preocupação de poupar ao máximo os recursos materiais existentes e neste sentido os valores obtidos em m³ através da ferramenta de selecção de materiais existentes, já apresentada no capítulo 5, foram aplicados na Tabela 52 que se segue.

Em relação ao Modelo B – Reabilitação Convencional - onde não houve em projecto o estudo para a reutilização dos materiais e sistemas construtivos existentes – prática que é corrente - o volume de material a reutilizar o valor considerado foi 0. Em relação à quantidade de materiais extraídos localmente, considerou-se apenas a terra a ser utilizada para produção dos blocos de terra compactada – BTC - a serem aplicados no Modelo A.

| Localização Ficheiro/folha Quadro | | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambas os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|---|---|---|---|---|--|
| Project data 2 / Detail Spec | J | Informação acerca da extracção de materiais, reutilização e reciclagem | Quantidade total de materiais extraídos para a nova construção (reabilitação), m3 | - | |
| | | | Quantidade total de materiais extraídos localmente para a nova construção (reabilitação), m3 | Mod. A – 14,70m3 Mod. B – 0m3 | |
| | | | O volume total de resíduos sólidos resultantes da remoção de estruturas existentes e da nova construção (reabilitação), m3 | Mod. A – 14,15m3 Mod. B - 14,15m3 | Valores determinados a partir da ferramenta selecção dos materiais existentes por elemento construtivo apresentada no Capítulo 5 “ |
| | | | O volume de resíduos sólidos sobrantes da demolição das estruturas existentes e que são reutilizados na construção do Projecto | Mod. A – 7,14m3 Mod. B - 0m3 | “ |

Tabela 52 – Informação detalhada sobre o projecto (quadro J) - Ficheiro Project Data2/Folha DetailSpec – Anexo B, pág. 16 e 72

6.9 Ficheiro Project Data 2/Folhas TrgA TrgB TrgC TrgD TrgE TrgF

No ficheiro “Project Data 2”, as folhas “TrgA”, “TrgB”, “TrgC”, “TrgD”, “TrgE” e “TrgF” comportam todos os requisitos activos que nesta fase da avaliação são apresentados para que sejam alvo de adaptação por parte do projectista

As tabelas apresentadas na ferramenta, que se encontram na sua versão original no Anexo B (da pág. 17 à 50 - Modelo A e da pág. 73 à 106 - Modelo B) contêm dois espaços de preenchimento para a introdução de valores. O primeiro espaço corresponde à célula onde se deverá introduzir o valor objectivo da equipa de projectistas, ou seja o valor de desempenho que pretendem atingir, o alvo (*target*) e o segundo espaço de preenchimento

corresponde à célula onde se deverá introduzir o valor com base no desempenho do projecto.

Aos valores introduzidos a ferramenta estabelece uma nota, que é calculada em função da sua prestação de qualidade, por uma escala que é definida por -1, 0, 3 e 5, isto é, da pior à melhor prestação.

No presente caso de estudo os valores introduzidos apenas se referem aos valores de desempenho que se pretendem atingir, uma vez que a totalidade dos projectos necessários não foram desenvolvidos.

Neste sentido, no caso do Modelo A e do Modelo B, apenas foram definidos valores para as células correspondentes aos valores objectivos dos projectistas em cada requisito activo, embora se considera-se sempre que esses valores corresponderiam também aos de desempenho do projecto.

No Modelo A, os valores objectivos dos projectistas introduzidos tiveram sempre por base o desenvolvimento de um projecto ao máximo sustentável, enquanto no Modelo B, os valores objectivos de desempenho apenas tiveram por base um projecto convencional, isto é, um projecto no qual não foram pensadas soluções que permitissem contribuir para a sustentabilidade do edifício, quer durante a sua fase de execução, quer durante a sua de utilização.

Na Tabela 53, que se segue, estão listadas as notas obtidas por cada requisito activo, em função objectivos de desempenho atribuídos a cada um deles e em cada modelo, sendo que no Anexo B (como já foi referido) se encontram indicados em cada uma das suas tabelas nas células preenchidas em amarelo.

| Requisitos | Nota obtida | |
|--|-------------|----------|
| | Modelo A | Modelo B |
| A2.1 Possibilidade de utilização de energias renováveis | 2 | 1 |
| A2.2 Utilização do processo "Projecto Integrado" | 3 | -1 |
| A2.4 Sistemas de gestão de águas pluviais | 3 | 0 |
| A2.5 Sistema de abastecimento de água potável | 3 | 3 |
| A2.8 Compostagem ou reutilização dos resíduos orgânicos | 3 | 0 |
| B1.1 Energia primária incorporada não renovável nos materiais de construção anual. | 5 | 0 |
| B1.2 Energia primária não renovável anual utilizada nas instalações de operação. | 5 | 5 |
| B2 Previsão do pico de procura de electricidade na fase de utilização | 5 | 3 |
| B3.1 Utilização de energia gerada não localmente a partir de fontes renováveis | 5 | 3 |
| B3.2 Plano para a utilização local de sistemas de energia renováveis | 5 | 2,5 |
| B4.1 Reutilização de estruturas existentes adequadas | 4,3 | 0 |
| B4.4 Utilização de materiais duráveis | 5 | -1 |
| B4.9 Utilização de materiais que são produzidos localmente | 5 | 5 |
| B4.10 Projecto para a desconstrução, reutilização e reciclagem | 3 | -1 |
| B5.1 Utilização de água potável para rega local | 3 | 0 |
| B5.2 Utilização de água potável para as necessidades dos ocupantes | 1,7 | 3 |
| C1.1 Emissões de GEE incorporados nos materiais de construção | 3 | 1,7 |
| C1.2 Previsão das emissões de GEE provenientes da utilização anual de energias na fase de operação do edifício | 5 | -1 |
| C2.1 Emissões de substâncias que provoquem a diminuição da camada do ozono, associadas aos equipamentos que utilizem CFC-11. | 3 | 4,3 |
| C2.2 Emissões de substâncias ácidas durante a fase de operação do edifício | 3 | 3 |
| C2.3 Emissões de substâncias foto-oxidações durante a fase de operação do edifício | 2,3 | 0 |
| C3.1 Gestão dos resíduos sólidos provenientes dos processos de construção e de demolição. | 5 | 0 |
| C4.1 Efluente de águas residuais conduzido para fora do local de implantação | 5 | 5 |
| C4.2 Retenção de água da chuva para reutilização | 1,9 | 0 |
| C5.1 Impacto do processo de construção nas características naturais do local | 5 | 0 |
| C5.2 Impacto do processo da construção ou da erosão do solo na paisagem circundante | 3 | 3 |
| C5.3 Mudança na biodiversidade do local | 4 | 3 |
| D1.3 Materiais interiores de acabamento com baixa emissão de gases poluentes | 3 | 3 |
| D2.1 Eficácia de ventilação em locais naturalmente ventilados ☐ | 3 | 3 |
| D2.2 Qualidade do ar em locais mecanicamente ventilados | 3 | 3 |
| D 4.1 Adequada iluminação natural nos principais espaços interiores | 5 | 5 |
| E2.5 Utilização efectiva das áreas interiores | 5 | 5 |
| E2.6 Utilização efectiva do volume interior | 5 | 5 |
| F2.1 Minimização do custo de ciclo de vida. | 4,5 | 4,2 |

Tabela 53 – Nota obtida por requisito em função dos objectivos do projectista - Anexo B (da pág. 17 à 50 - Modelo A e da pág. 73 à 106 - Modelo B)

6.10 Ficheiro Project Data 2/ Folha Embodied

A Folha "Embodied", do Ficheiro "Project Data2", tem por objectivo recolher informação sobre as dimensões e o tipo de estruturas, paredes e vãos existentes e adoptadas no

projecto, para determinação da energia total incorporada – Tabelas 54, 55, 56. Na seguinte tabela encontram-se indicadas as dimensões previstas em ambas as soluções, verificando-se que no Modelo A foram previstos elementos construtivos reutilizados e no Modelo B a intervenção apenas irá contemplar estruturas novas.

| Localização Ficheiro/folha Quadro | | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|---|---|--|-----------------------|--|--|
| Project data 2 / Embodied | A | Lajes, vigas e pilares reutilizadas de estruturas existentes | Tipo de laje | - | |
| | | | Espessura cm | - | |
| | | | Tipo de viga | Viga de madeira - Mod.A | |
| | | | Comprimento total, m | 38.7 m | |
| | | | X-área de secção, cm2 | 400 cm2 | |
| | | | Tipo de pilar | - | |
| | | | X-área de secção, cm2 | - | |
| | | | Cobertura | | |
| | B | Lajes, vigas e pilares fornecidos em novas estruturas | Tipo de cobertura | Telha cerâmica – Mod.A | |
| | | | Espessura cm | 15 cm | |
| | | | Tipo de viga | Vigas de madeira - Mod.A | |
| | | | Comprimento total, m | 60,9m | |
| | | | X-área de secção, cm2 | 225cm2 | |
| | | | Tipo de laje | - | |
| | | | Espessura cm | - | |
| | | | Tipo de viga | Viga de aço – Mod.B | |
| | | | Comprimento total, m | 38.7 m | |
| | | | X-área de secção, cm2 | 60cm2 | |
| | | | Tipo de pilar | - | |
| | | | X-área de secção, cm2 | - | |
| | | | Cobertura | | |
| | | | Tipo de cobertura | Telha cerâmica – Mod.B - | |
| | | | Espessura cm | 15 cm | |
| | | | Tipo de viga | Viga de betão - Mod.B - | |
| | | | Comprimento total,m | 60,9m | |
| | | | X-área de secção, cm2 | 225cm2 | |

Tabela 54 – Informação sobre dimensões de lajes, vigas e pilares, a reutilizar e novos (quadro A e B) - Ficheiro Project Data2/Folha Embodied – Anexo B, pág. 51, 52, 107, 108

Na Tabela 55, que representa o quadro D e E da Folha “Embodied” encontram-se indicadas as áreas brutas das paredes existentes e as áreas líquidas das janelas. Com a introdução destes valores a ferramenta calcula as áreas líquidas de paredes existentes.

| Localização Ficheiro/folha | Quadro | Dado/valor solicitado | Dado/valor inserido | Fonte ou cálculo efectuado/Notas |
|---------------------------------|--------|--|--|-------------------------------------|
| Project data 2 / Embodied | D | Estruturas existentes: informação de áreas brutas de paredes | Parede 1 – Sueste | |
| | | | Tipo de parede | Alvenaria 20cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 35,95 m2 |
| | | | Parede 2 – Sudoeste | |
| | | | Tipo de parede | Granito 50cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 24,60 m2 |
| | | | Parede 3 – Noroeste | |
| | | | Tipo de parede | Granito 50cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 33,95 m2 |
| | | | Parede 4 – Nordeste | |
| | | | Tipo de parede | Alvenaria 20cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 24,60 m2 |
| | E | Estruturas existentes: informação de janelas e áreas líquidas de paredes | Parede 1 – Sueste Área total de janela, m2 | 4,7 m2 |
| | | | Parede 2 – Sudoeste Área total de janela, m2 | 1,0m2 |
| | | | Parede 3 – Noroeste Área total de janela, m2 | 0m2 |
| | | | Parede 4 – Nordeste Área total de janela, m2 | 0 m2 |
| | | | Área de cobertura envidraçada, m2 (para o edifício total) | 0 m2 |

Tabela 55 – Informação sobre áreas de paredes e vãos existentes (quadro D e E) - Ficheiro Project Data2/Folha Embodied – Anexo B, pág. 53 e 109

Na Tabela 56, tal como na tabela anterior, encontram-se indicadas as áreas brutas das paredes existentes, uma vez que não foram previstas paredes novas exteriores, e as áreas líquidas das janelas existentes e novas, ou seja, as áreas das janelas indicadas nesta tabela referem-se a todos os vãos das paredes que foram mantidos, ampliados ou criados no projecto. Com a introdução destes valores a ferramenta calcula as áreas líquidas de paredes.

| Localização Ficheiro/folha Quadro | Dado/valor solicitado | | Dado/valor inserido para ambos os modelos | Fonte ou cálculo efectuado |
|--------------------------------------|-----------------------|--|---|------------------------------------|
| Project data 2 / Embodied | F | Estruturas novas: informação de áreas brutas de paredes | Parede 1 – Sueste | |
| | | | Tipo de parede | Mod. A - BTC Mod.B – ATC 15 cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 35,95 m2 |
| | | | Parede 2 – Sudoeste | |
| | | | Tipo de parede | Mod. A - BTC Mod. B – ATC 15 cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 24,60 m2 |
| | | | Parede 3 – Noroeste | |
| | | | Tipo de parede | Mod. A - BTC Mod. B – ATC 15 cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 33,95 m2 |
| | | | Parede 4 – Nordeste | |
| | | | Tipo de parede | Mod. A - BTC Mod. B – ATC 15 cm |
| | | | Área bruta de parede, m2 | 24,60 m2 |
| | G | Estruturas novas: informação de janelas e áreas líquidas de paredes | Parede 1 – Sueste Área total de janela, m2 | 13m2 |
| | | | Parede 2 – Sudoeste Área total de janela, m2 | 1,4m2 |
| | | | Parede 3 – Noroeste Área total de janela, m2 | 0m2 |
| | | | Parede 4 – Nordeste Área total de janela, m2 | 3 m2 |

Tabela 56 – Informação sobre áreas de paredes e vãos existentes (quadro F e G) - Ficheiro Project Data2/Folha Embodied – Anexo B, pág. 54 e 110

6.11 Exposição dos Resultados Obtidos

Da avaliação realizada encontram-se indicados, neste último ponto deste capítulo, os resultados obtidos, os de desempenho relativo na Tabela 57, para ambos os modelos e os de desempenho absoluto, na Tabela 58 para o Modelo A e na Tabela 59 para o Modelo B.

Relativamente aos resultados de desempenho relativo, com base nos objectivos do projectista, verifica-se que o Modelo A - RS apresenta em todos os Temas seleccionados uma nota ponderada superior em relação ao Modelo B - RC. No entanto, uma vez que não foram seleccionados todos os requisitos disponíveis a serem avaliados, não se poderá atribuir neste caso a escala definida pelo SBTool para a nota final, que define: 0 como

prática aceitável; 3 como boa prática; e 5 como melhor prática. Assim, neste caso, apenas poderá ser verificada a escala por cada um dos temas isoladamente.

| Localização | | Tema | Resultado | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|------------------|----------|
| | | | Pesos activos | Notas ponderadas | |
| | | | | Modelo A | Modelo B |
| Project Data 2 / Results | Resultados de desempenho relativo | A - Selecção do local, planeamento e desenvolvimento do projecto | 8% | 1.2 | 0.2 |
| | | B – Energia e consumo de recurso | 22% | 388 | 1.4 |
| | | C – Cargas Ambientais | 26% | 3.2 | 1.1 |
| | | D – Qualidade ambiental do ar interior | 22% | 2.5 | 0.9 |
| | | E – Funcionalidade | 16% | 0.6 | 0.6 |
| | | F – Aspectos sociais económicos | 5% | 2.5 | 2.5 |
| | | G- Aspectos culturais e visuais | 3% | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | 2.5 |

Tabela 57 – Resultados de desempenho relativo dos dois Modelos - Ficheiro Project Data2/Folha Results – Anexo B, pág. 56 e 112

Os resultados do desempenho absoluto, que na sua maioria se referem aos consumos energéticos, demonstram de uma forma mais perceptível as diferenças de desempenho entre os dois modelos. Nas duas tabelas que se seguem são apresentados os resultados por área e por área de ocupação. Os valores que estão indicados na coluna - “Por área e ocupação” foram calculados pela ferramenta a partir da equação: Resultado por área/maph, por exemplo: $3,8\text{GJm}^2/0,0263285\text{maph} = 144,33\text{GJ/m}^2$. A unidade maph, que significa “million annual person hours” – milhões de horas homem trabalhadas anualmente – foi calculada pelo programa, no Ficheiro Project Data2 – Folha DetailSpec – no quadro A, sendo o resultado da fracção $8,760/3$ isto é, o número de horas da operação por ano consideradas a dividir pela população do projecto considerada.

| Localização | | Parâmetro | Resultados – Modelo A | | |
|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|---------------------|------------|
| | | | Por área | Por área e ocupação | |
| Project data 2 /Results | Resultado do desempenho absoluto | Consumo total líquido de energia primária incorporada para estrutura e envolvente GJ/m2 | 3.8 | 144.33 | GJ/m2*maph |
| | | Consumo anual líquido de energia incorporada para a envolvente e a estrutura MJ/m2*ano | 76 | 2886.5 | MJ/m2*maph |
| | | Consumo anual líquido de energia distribuída para as operações MJ/m2*ano | 95 | 3628.2 | MJ/m2*maph |
| | | Consumo anual líquido de energia primária não renovável para operações do edifício MJ/m2*ano | 111 | 4206.3 | MJ/m2*maph |
| | | Energia primária incorporada líquida anual e energia anual para operação MJ/m2*ano | 186 | 7092.8 | MJ/m2*maph |
| | | Total de energia local renovável utilizada para a operação, MJ/m2*yr. | 85.8 | 3263.3 | MJ/m2*maph |
| | | Consumo anual de água potável para a operação do edifício m3 / ano | 0,7 (1) | 41.7 | m3/m2*maph |
| | | Utilização anual de água cinzenta e água da chuva para a operação do edifício, m3/ano | 66 | 2496 | m3/m2*maph |
| | | Emissões anuais de GEE resultantes da operação do edifício, kg. Equivalentes de CO2 por ano | 9.2 | 348.3 | kg/m2*maph |
| | | Valor presente total de um custo de ciclo de vida de 25 anos para o projecto total, EUR por m2 | 5,066 | | |
| | | Proporção de área bruta de estruturas existentes reutilizadas no novo projecto, percentagem | 77% | | |
| | | Proporção de área bruta de projecto preparada para a reutilização de estruturas existentes, percentagem | 0% | | |

Tabela 58 - Resultados do desempenho absoluto do Modelo A - Ficheiro Project Data2/Folha Results – Anexo B, pág. 56

Os dois primeiros resultados indicados nas tabelas (58 e 59), referentes à estrutura e envolvente, são superiores numericamente no Modelo B, o que significa que o Modelo A obteve um desempenho favorável no que se refere ao consumo de energia para a fase de execução.

Contudo, é de referir, que a pequena diferença que existe relativamente a estes valores entre os dois modelos, aconteceu em virtude de não serem contabilizados todos os

materiais previstos, pois o programa não os contempla, com é o caso das camadas de enchimento do piso térreo e respectivo revestimento, os materiais constituintes da cobertura e os materiais de acabamento das paredes.

| Localização | | Parâmetro | Resultados – Modelo B | | |
|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|---------------------|------------|
| | | | Por área | Por área e ocupação | |
| Project data 2 /Results | Resultado do desempenho absoluto | Consumo total líquido de energia primária incorporada para estrutura e envolvente GJ/m2 | 3.9 | 149.99 | GJ/m2*maph |
| | | Consumo anual líquido de energia incorporada para a envolvente e a estrutura MJ/m2*ano | 79 | 2999.8 | MJ/m2*maph |
| | | Consumo anual líquido de energia distribuída para as operações MJ/m2*ano | 136 | 5183.4 | MJ/m2*maph |
| | | Consumo anual líquido de energia primária não renovável para operações do edifício MJ/m2*ano | 158 | 6009.3 | MJ/m2*maph |
| | | Energia primária incorporada líquida anual e energia anual para operação MJ/m2*ano | 237 | 9009.0 | MJ/m2*maph |
| | | Total de energia local renovável utilizada para a operação, MJ/m2*yr. | 16.0 | 608.8 | MJ/m2*maph |
| | | Consumo anual de água potável para a operação do edifício m3 / ano | 1,4(1) | 41.7 | m3/m2*maph |
| | | Utilização anual de água cinzenta e água da chuva para a operação do edifício, m3/ano | 1 | 19 | m3/m2*maph |
| | | Emissões anuais de GEE resultantes da operação do edifício, kg. Equivalentes de CO2 por ano | 11.9 | 451.5 | kg/m2*maph |
| | | Valor presente total de um custo de ciclo de vida de 25 anos para o projecto total, EUR por m2 | 5,480 | | |
| | | Proporção de área bruta de estruturas existentes reutilizadas no novo projecto, percentagem | 0% | | |
| | | Proporção de área bruta de projecto preparada para a reutilização de estruturas existentes, percentagem | 0% | | |

Tabela 59 - Resultados do desempenho absoluto do Modelo A - Ficheiro Project Data2/Folha Results – Anexo B, pág. 112

No que se refere ao consumo anual líquido de energia distribuída para as operações MJ/m².ano, os resultados obtidos - Modelo A = 95 MJ/m².ano e Modelo B = 136 95 MJ/m².ano - enquadram-se na perspectiva dos valores definidos pela ADENE/DGEG em 2005²⁵, em relação ao consumo doméstico da energia final - KWh.ano/fogo – ou seja, no balanço do consumo doméstico a ADENE/DGEG definiu que o consumo corrente (actual) é de 4 374 KWh.ano/fogo e que o consumo eficiente previsto para 2015 é de 3065 KWh.ano/fogo.

Ora, convertendo o valor de 95MJ/m²ano para KWh.ano/fogo, obtem-se um valor de 2638,8 KWh.ano/fogo, o que significa que no Modelo A a meta já foi atingida. No Modelo B, efectuando-se a mesma conversão, obtém-se o valor de 3777 KWh.ano/fogo, que apesar de representar uma prática de consumo mais favorável relativamente ao valor corrente estimado, não atingiu o resultado do desempenho do Modelo A.

Em relação às energias renováveis utilizadas nas operações, os resultados determinados pelo programa tiveram por base o valor estimado no projecto, em função dos sistemas eco-eficientes previstos.

Neste sentido, no caso do Modelo B, o valor obtido 16MJ/m².ano, relaciona-se somente com a energia produzida pelos painéis solares previstos para aquecimento das águas sanitárias. No Modelo A, o valor de 85.8MJ/m² resultou de uma estimativa de energia renovável produzida pelos painéis solares, pelo sistema solar e de ventilação passivo - parede de trombe (energia solar e eólica) e pelo sistema de recuperador de calor para aquecimento do ar (energia de biomassa).

No consumo de água potável, o Modelo A apresenta um valor de 0.7m³/m².ano, inferior a 1,4m³/m².ano do modelo B, isto porque foram previstos no primeiro caso sistemas reguladores/economizadores nas torneiras da habitação. Contudo, é de referir que

²⁵ Portugal Eficiência 2015 - Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética - Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008
Versão para consulta pública - 22 de Maio 2009

nas tabelas originais os resultados apresentados para ambas as soluções é de $1\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ano}$, em virtude da ferramenta fixar os valores às unidades.

No que concerne à utilização das águas cinzentas e da chuva para as operações do edifício, o valor obtido no modelo B – $1\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ano}$ - resultou do facto de neste modelo apenas terem sido previsto, aliás como acontecia nas operações correntes da habitação existente, um depósito a céu aberto, tipo tanque, com uma capacidade para 500 L. No entanto, em relação ao modelo A, o resultado calculado pela ferramenta – $66\text{m}^3/\text{m}^2.\text{ano}$ - resultou em virtude de estar previsto um sistema de captação das águas das chuvas, com capacidade para 2000L e dos afluentes serem retidos por completo no local para um tratamento numa Etar de plantas, prevista no projecto.

Relativamente à proporção de área bruta de estruturas existentes reutilizadas no novo projecto, verifica-se que, no caso do Modelo A – RS, a percentagem de materiais e sistemas construtivos existentes no edifício, previstos para serem reutilizados, ou seja, aqueles que serão retirados mas introduzidos novamente na reabilitação, é de 50%, valor aproximado ao obtido na ferramenta de selecção dos matérias apresentada no Capítulo 5, no ponto 5.1, que é de 49,2%. Já no Modelo B – RC, uma vez que o projecto de reabilitação convencional não prevê a reutilização dos matérias existentes no edifício, ou pelo menos a maioria não é valorizada, o valor contabilizado pela ferramenta foi 0%

Para a proporção de área bruta de projecto preparada para a reutilização de estruturas existentes, os valores obtidos para ambas os modelos foi de 0%, uma vez que, no caso de uma reabilitação, a ferramenta não considerou aplicável este item.

De modo a concluir a análise dos resultados obtidos na avaliação efectuada, verifica-se que em termos do custo de ciclo de vida de 25 anos para o projecto total (EUR por m^2), obtido para as duas soluções, em resultado dos valores apresentados no ponto 5.3.3 - Custo dos Novos Materiais a Adicionar em Cada Modelo - do Capítulo 5, o Modelo A apresenta um resultado mais favorável, não só pelo valor em si, mas porque com ele foi conseguido

também obter práticas mais sustentáveis a vários níveis, para uma reabilitação mais amiga do ambiente.

CAPÍTULO 7 | CONCLUSÃO

7 Conclusão

O presente capítulo pretende fazer uma síntese dos temas abordados ao longo do trabalho desenvolvido, na perspectiva de demonstrar os níveis de dificuldade encontrados, as mais valias e as perspectivas futuras relativamente à temática e a novos projectos.

Sendo a sustentabilidade, tema abordado inicialmente, um conceito holístico que integra de uma forma equilibrada os três pilares que regulam a acção do homem no planeta, o ambiental, o social e o económico, na construção, actividade que aglomera uma série de interacções a esses níveis, carece ainda de um grande impulso. Isto porque existe um desequilíbrio nos interesses que estão em torno dela, isto é, por exemplo, ao nível ambiental a maioria das práticas da construção ainda não incluem nos seus planos e projectos a temática de preservação do meio ambiente, quer ao nível da ocupação do solo, quer ao nível do ciclo de vida dos materiais e sistemas construtivos, quer ao nível dos sistemas e das operações na fase de utilização de um edifício. Em contrapartida, a nível económico, os esforços ainda são aplicados no sentido de se conseguir obter um grande volume de construção para lucros a curto prazo, exemplo disso foi a construção desenfreada em Portugal entre a década de 80 e 90. Esta situação reflecte-se por sua vez nas questões sociais, uma vez que o parque habitacional que actualmente temos em Portugal está cada vez mais degradado, quer nas cidades, nas periferias das grandes cidades, mas também nos meios mais rurais. A situação de degradação dos edifícios é desta forma um impulsionador de discriminação social, de pobreza, de marginalidade, de carências ao nível da saúde física e mental e de perda de integridade familiar e pessoal.

Neste sentido, este trabalho direccionou-se para o estudo de um caso real, no âmbito da organização Habitat International For Humanity, para um tipo de intervenção que pudesse, ainda que a uma pequena escala, contribuir para demonstrar a possibilidade de gerar, na reabilitação de uma habitação unifamiliar, na qual os problemas construtivos e as carências sócio-económicas da família são significativas, uma actuação mais sustentável.

O desenvolvimento deste projecto assentou em etapas bastante distintas, mas necessárias para que o resultado fosse o mais real e concreto relativamente aos objectivos

que se pretendiam atingir. Assim, numa primeira fase, foi efectuado um estudo de campo para reconhecimento da realidade existente. Nesta etapa, as dificuldades prenderam-se sobretudo pela disponibilidade dos meios de acesso para identificar as problemáticas inerentes ao estado do edifício, uma vez que as condições iluminação natural e artificial, para se poder efectuar a visualização das anomalias, eram muito reduzidas. Contudo, o trabalho de campo foi desenvolvido permitindo obter as conclusões necessárias para o tipo de intervenção a realizar, que incidiram sobretudo na constatação de que não existia segurança estrutural da cobertura nem sistemas de isolamento térmico e de impermeabilização. A etapa seguinte recaiu na organização dos elementos adquiridos na fase de campo e na selecção dos métodos para se poder realizar o projecto e a sua avaliação em termos de sustentabilidade.

O desenvolvimento do projecto orientou-se no sentido de salvaguardar ao máximo os recursos materiais existentes, ainda que com uma nova função, tendo sido para isso desenvolvida uma ferramenta que permitisse quantificar o que seria para manter, para reutilizar ou para retirar. Este instrumento foi desenvolvido no seguimento do estudo de campo e permitiu uma análise mais aprofundada e individualizada de cada sistema construtivo. Esta ferramenta tornou-se uma mais valia, não só porque permitiu valorizar o existente, mas também porque permitiu que os dados fossem aplicados posteriormente na ferramenta escolhida para a avaliação da sustentabilidade do projecto.

Conforme foi apresentado no capítulo 6, a fase de concepção do projecto recaiu no desenho do invólucro e no redimensionamento dos espaços. O objectivo fundamental foi, face às mais valias da orientação solar do edifício, desenvolver um desenho quer da cobertura, uma vez que a existente deveria ser retirada, quer dos vãos, que permitisse o edifício tirar partido dos benefícios solares do quadrante sul.

Ao nível da introdução de novas matérias foram previstos dois modelos de sistemas construtivos diferentes, um designado de Modelo A – Reabilitação Sustentável, baseado em matérias mais amigas do ambiente, reutilizados e produzidos no local e outro que consistia apenas em materiais correntes, Modelo B – Reabilitação Convencional. Esta diferenciação

foi necessária pela razão de que era importante comparar o tipo de reabilitação que normalmente é desenvolvida, no âmbito da organização HIFH, com a reabilitação sustentável que se pretendia construir, ao nível económico.

Além da selecção dos materiais do Modelo A - RS, para que os níveis das boas práticas sustentáveis fossem maiores, o projecto contemplou soluções eco-eficientes para a fase de utilização do edifício, recorrendo para isso a sistemas que pudessem funcionar a partir de energias renováveis - solar, biomassa e eólica.

Para analisar o projecto no modelo de reabilitação sustentável e no modelo de reabilitação convencional, sob o ponto de vista da sua sustentabilidade, foi necessário verificar as ferramentas que melhor poderiam demonstrar os níveis de comparação desejados. Entre as várias ferramentas existentes actualmente, das quais se fez um breve resumo no capítulo 4, seleccionou-se a ferramenta SBtool, uma vez que se trata de uma ferramenta abrangente, pois aglutina parâmetros a vários níveis, nas várias etapas do edifício e permite que sejam previstos os objectivos do projectista na fase de concepção do projecto. É de referir contudo que, embora esta ferramenta permita a adaptação à realidade Portuguesa em determinados conteúdos, no que concerne a outros, onde os valores e definições estão pré-definidos, a nossa realidade não se adapta, quer ao nível de algumas definições do contexto local, quer ao nível, por exemplo, das piores e melhores práticas na contribuição para o consumo de energia eléctrica a partir de fontes de energia renováveis locais.

Os resultados obtidos da avaliação efectuada foram os valores que se desejavam relativamente ao Modelo A – Reabilitação Sustentável (RS), uma vez que o objectivo deste estudo era conceber um projecto de reabilitação sustentável com um custo próximo dos valores praticados no âmbito das reabilitações convencionais desenvolvidas pela HIFH. Verificou-se assim, através da ferramenta SBtool, que os valores referentes à energia primária incorporada e à energia incorporada nas estruturas e envolvente, no caso do Modelo A - RS, foram inferiores em relação ao Modelo B - RC, o que permitiu aferir que as opções tomadas relativamente à selecção do tipo de matérias para as estruturas do Modelo

A foram as mais correctas sob o ponto de vista da sustentabilidade. Contudo, salienta-se que, os resultados nestes pontos poderiam ainda ser mais favoráveis para o Modelo A - RS, caso a ferramenta contabiliza-se também materiais de revestimento e de acabamento. Em relação ao consumo anual de energia durante a fase de utilização, verificou-se que o Modelo A - RS obteve um valor inferior em comparação com o Modelo B – RC, fruto dos sistemas eco-eficientes previstos para o primeiro. Os restantes resultados obtidos foram em todos os parâmetros mais favoráveis para o Modelo A – RS, como foi o caso do custo de ciclo de vida de 25 anos para o projecto total (EUR por m²). E aqui, verificou-se que, o Modelo A – RS, conseguiu atingir o objectivo, ser um modelo sustentável a um custo economicamente competitivo face ao modelo convencional. Neste contexto económico, verificou-se que as tomadas de decisão mais ecologias e mais eficientes em termos de autonomia energética permitiram desenvolver uma reabilitação sustentável a um custo mais favorável que se pretendia, uma vez que o estudo de caso incidiu sobre uma reabilitação de uma habitação a custos controlados. Estes resultados obtidos no Modelo A – Reabilitação Sustentável - foram conseguidos principalmente porque as soluções introduzidas foram apenas escolhas de boas práticas e não a selecção de tecnologias de ponta, que poderiam aumentar substancialmente o custo económico da reabilitação.

Em suma, uma intervenção de reabilitação pode ser, se assim for o desejo, não só uma mais valia económica, mas também um contributo ecológico e eficiente, capaz de se integrar no edifício existente e na sua envolvente e de facilitar e de permitir a recriação de novos ambientes com maior conforto para os seu habitantes.

E nesta perspectiva, considera-se que no futuro deveriam ser desenvolvidos projectos de reabilitação contemplando soluções mais sustentáveis, isto é, soluções eco – eficientes economicamente viáveis, de fácil execução, aplicação e manutenção, adaptadas ao contexto local - ao terreno/solo, à envolvente próxima e à região, tirando proveito das suas mais valias e recursos. Assim, julga-se que será uma aposta por parte da organização HIFH, o desenvolvimento de estratégias que permitam a realização de intervenções deste tipo a uma escala mais significativa.

Referências Bibliográficas

Afonso D., Floret A. – *“Arquitectura Sustentável e Reabilitação 1 - Da Arquitectura Bioclimática à Arquitectura Sustentável”* – (2008) [Consult. a 02.02.2009]. <http://www.quintacidade.com/?p=676>

Appleton, João – *“Reabilitação de Edifícios Antigos – patologias e tecnologias de intervenção”*^{1ª} Edição, Amadora, Edições Orion, Setembro 2003

Barros E. – *“Avaliação de desempenho ambiental de edifícios: uma percepção dos agentes da construção civil no mercado do Espírito Santo”* [Consult. a 30.10.2008].
<http://www.prppg.ufes.br/ppgec/dissertacao/2005/ericabarros.pdf>

Berge, B. - *“Some ecological aspects of building materials”*. In: international conference for teachers of architecture, v.3, 2000, Oxford, UK.

Bragança, L., et al – Portugal SB07 – *“Sustainable Construction, Materials and Practices: Challenge of the Industry for New Millenium”*. Portugal. The authors and IOS Press. 2007

Browne D., O’Regan B., Moles R. - *“Use of ecological footprinting to explore alternative domestic energy and electricity policys cenarios in an Irish city-region”*. Energy Policy [on-line] 37 (2009) 2205–2213. [Consult. a 03.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/jepo>

Bueno, Mariano – *“El Gran Libro de la Casa Sana”*. 7ª Edição, Barcelona. Ediciones Martínez Roca, S.A. 2002

Canha da Piedade, A. – *“Edifícios para viver melhor - Construção Sustentável – Estratégias, Projectos e Sistemas de Apoio”* IST; Lisboa, 2003.

Castro-Lacouture D., Sefair J., Flo’ rez L., Medaglia A. – *“Optimization model for the selection of materials using a LEED-based green building rating system in Colombia”*. Building and Environment [on-line] 44 (2009) 1162–1170. [Consult. a 01.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03601323>

Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro – Manual de Aplicação de telhas Cerâmicas – Coimbra, 1998.

Chang K., Chiang C., Chou P. – *“Adapting aspects of GBTool 2005—searching for suitability in Taiwan”*. Building and Environment [on-line] 42 (2007) 310–316. [Consult. a 03.02.2009]. Disponível em www.sciencedirect.com

Chel A., Tiwari G.N. - *“Thermal performance and embodied energy analysis of a passive house – Case study of vault roof mud-house in India”*. Applied Energy [on-line] 86 (2009) 1956–1969. [Consult. a 06.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03062619>

Chen S.Q., [et al] – *“Contrastive study between the biomass energy utilization structure and the ecotype energy utilization structure in rural residences”* - A case in Hunan province, China”.

Renewable Energy [on-line] 34 (2009) 1782–1788. [Consult. a 06.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09601481>.

Cóias V. – “*Reabilitação do edificado e da infra-estrutura: a melhor via para a sustentabilidade na construção*”. [Consult. a 23.03.2009].
<http://www.bcsdportugal.org/files/1266.pdf>

Couto, (et al) “*Desconstrução – uma ferramenta para sustentabilidade da construção*”. NUTAU – 2006.

Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 de Abril D. R. — I SÉRIE-A N.º 67—4 de Abril de 2006

Decreto-Lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto

Desenvolvimento sustentável. [Consult. a 14.02.2009].
http://www.cm-amadora.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=42786

DGATLP - Direction Générale de l’Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine of the Walloon Region of Belgium. (2002). Housing statistics in the European Union. Department of Housing of the Direction General of Planning, Housing and Heritage, 96 p. Liege, Bélgica.

Fernandes, Cátia – “*Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Habitação Multifamiliar na Fase de Projecto*”. Guimarães: Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, 2008.
Dissertação de Mestrado

Haapio A., Viitaniemi P. – “*Environmental effect of structural solutions and building materials to a building*”. Environmental Impact Assessment Review [on-line] 28 (2008) 587–600. [Consult. a 22.12.2008]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01959255>.

Hassan O.A.B. - “*Application of value - focused thinking on the environmental selection of wall structures*”. Journal of Environmental Management 70 (2004) 181–187. [Consult. a 12.10.2008].
www.sciencedirect.com

Kumar S., Tiwari G.N – “*Life cycle cost analysis of single slope hybrid (PV/T) active solar still*” - Applied Energy [on-line] 86 (2009) 1995–2004. [Consult. a 8.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03062619>

Li G. [et al] – “*Assessment of environmental and economic costs of rural household energy consumption in Loess Hilly Region, Gansu Province, China*” Renewable Energy [on-line] 34 (2009) 1438 –1444. [Consult. a 01.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09601481>.

LENEC – Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais. Relatório. Lisboa, LNEC, 1991.

Lowe, R.; Kortman, J.; Hawart, N. - “*Implementing Environmental Performance Assessment Methods: three international case studies*”. In: Sustainable Building 2000. Proceedings. Maastricht, NOVEM/CIB/GBC, 22 a 25 out. 2000. 225-227.

Manual de Desconstrucció – Instituto de Tecnologia de la Connstrucció de la Catalunya – 1.ª Edicion: Novembro 1995 – Catalunya

Manual da Ecologia dos Materiais (2004)

Manuel, Duarte Pinheiro “*Ambiente e Construção Sustentável*” Instituto do Ambiente, 2006

Mendonça, Paulo - “*Habitar sob uma segunda pele – Estratégias para a redução do impacto ambiental de construções solares passivas em climas temperados*”. Guimarães: Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, 2005. Dissertação de Doutoramento

Merlin, P. - “*Dictionnaire de l’Urbanisme et de l’Aménagement*”. Paris: P.U.F., 1988

Mourão Joana., Pedro J. - “*Arquitectura e sustentabilidade ecológica*”. [Consult. a 04.07.2008]. <http://wwwext.inec.pt/LNEC/DED/NA/pessoal/jpedro/Research/Pdf/Artigo%20arquitectura%20e%20sustentabilidade.pdf>

Pinheiro, Manuel Duarte “*Ambiente e Construção Sustentável*” - Instituto do Ambiente, 2006

Portugal Eficiência 2015 - Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética [Consult. a 2.07.2009]. http://www.apcmc.pt/eventos/SeminarioTektonica2009/img/ADENE_APCMC.pdf

Presidio Trust - DRAFT as of 4/18/02 – “*Green Building Guidelines for the Rehabilitation of Historic & Non-Historic Buildings*”. [Consult. a 20.07.2008]. <http://www.presidio.gov/NR/rdonlyres/A6FB1FFA-29B4-4DA9-A727-0F7A18B05723/0/GreenBuildingGuidelinesDRAFT.pdf>

Rocheta V. e Farinha F. – “*Práticas de Projecto e Construtivas para a Construção Sustentável*”. Congresso Construção 2007 - 3.º Congresso Nacional Universidade de Coimbra, Portugal. [Consult. a 20.01.2009]. <http://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/33/1/ROCPra.pdf>

Silva, Vitor Córias – “*Reabilitação: a melhor via para a construção sustentável*”. Archi News, Revista de Arquitectura, Urbanismo, Interiores e Design. Nº. 4 (Março-Abril 2005) pp. 28-30

Silva V. – “*Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios: estado actual e discussão Metodológica*” [Consult. a 03.06.2008]. http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/pdf/D5_metodologias_de_avaliacao.pdf

Sistemas de Aquecimento com Biomassa. [Consult. a 13.06.2008]. http://www.construcaosustentavel.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=93:sistema-s-de-aquecimento-com-biomassa&catid=51:equipamentos&Itemid=77

Torgal Pacheco, Jalali, Said – “*Tendências para a sustentabilidade dos materiais de construção*”. Engenharia e Vida.N.º42 (Janeiro 2008) pp.56-59

Utama A., Gheewala S. – “Influence of material selection on energy demand in residential houses” *Materials and Design* [on-line] 30 (2009) 2173–2180. [Consult. a 02.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/02613069>.

Valin, Mouriél – “*La maison met le cap au sud*”- *Sience & Vie*. N.º 241 (Decembre 2007) pp. 46-51

Varun, I.K. Bhat, Ravi Prakash - “*LCA of renewable energy for electricity generation systems - A review*”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [on-line] 13 (2009) 1067–1073. [Consult. a 03.02.2009]. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/journal/13640321>

www.aiccopn.pt

www.acquabusiness.com

www.adene.pt

www.dgge.pt

www.ecoagua.pt

www.ecohomes.com

www.edp.pt

www.energiasrenovaveis.com

www.etarplan.pt

www.ine.pt

www.iiSBE.org

www.iccrom.org

www.meteo.pt

www.read-emerarea.com/simulador.swf

www.sustainablebuilding.info

ANEXO A

INSTRUMENTO DE SELECÇÃO DE MATERIAIS EXISTENTES POR ELEMENTO CONSTRUTIVO NA ÓPTICA DA SUSTENTABILIDADE


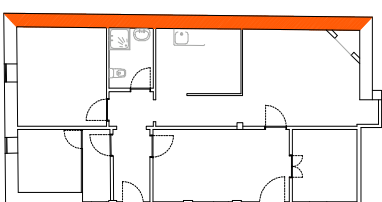
ÍNDICE

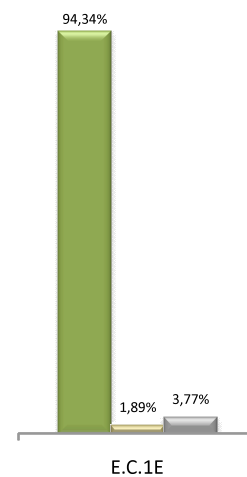
| | | |
|------|--|----|
| 1 | ELEMENTOS CONSTRUTIVOS - INVÓLUCRO | 1 |
| 1.1 | Elemento Contrutivo 1E..... | 2 |
| 1.2 | Elemento Contrutivo 2E..... | 3 |
| 1.3 | Elemento Contrutivo 3E..... | 4 |
| 1.4 | Elemento Contrutivo 4E..... | 5 |
| 1.5 | Elemento Contrutivo 5E..... | 6 |
| 1.6 | Elemento Contrutivo 6E..... | 7 |
| 1.7 | Elemento Contrutivo 7E..... | 8 |
| 1.8 | Elemento Contrutivo 8E..... | 9 |
| 2 | ELEMENTOS CONSTRUTIVOS - INTERIOR..... | 10 |
| 2.1 | Elemento Contrutivo 1I..... | 11 |
| 2.2 | Elemento Contrutivo 2I..... | 12 |
| 2.3 | Elemento Contrutivo 3I..... | 13 |
| 2.4 | Elemento Contrutivo 4I..... | 14 |
| 2.5 | Elemento Contrutivo 5I..... | 15 |
| 2.6 | Elemento Contrutivo 6I..... | 16 |
| 2.7 | Elemento Contrutivo 7I..... | 17 |
| 2.8 | Elemento Contrutivo 8I..... | 18 |
| 2.9 | Elemento Contrutivo 9I..... | 19 |
| 2.10 | Elemento Contrutivo 10I..... | 20 |
| 2.11 | Elemento Contrutivo 11I..... | 21 |
| 2.12 | Elemento Contrutivo 12I..... | 22 |
| 2.13 | Elemento Contrutivo 13I..... | 23 |
| 2.14 | Elemento Contrutivo 14I..... | 24 |

1 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS INVÓLUCRO

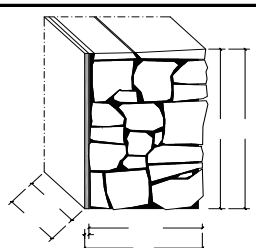
1.1 Elemento Contrutivo 1E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 1E |
| TIPO | Parede exterior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | Fachada noroeste  |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | A - Blocos de granito irregulares - face exterior e corpo principal B - Reboco de cimento - revestimento interior C - Argamassa de assentamento dos blocos de granito |


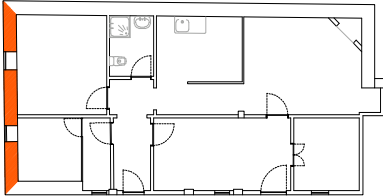


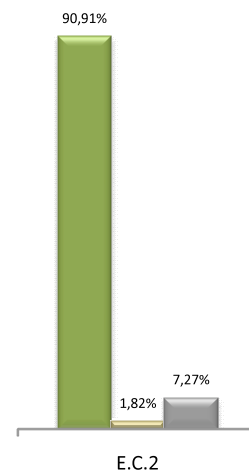
■ MATERIAL A MANTER/REABILITAR
■ MATERIAL A REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|----------------------------------|---|-------|------|------|-----|--------|-------|
| | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO |  | A | 0,5 | 14,3 | 2,6 | 18,59 | 94,34 |
| | | | B | 0,02 | 14,3 | 2,6 | 0,74 | 3,77 |
| | | | C | 0,01 | 14,3 | 2,6 | 0,37 | 1,89 |
| | | | total | | | | 19,71 | 100 |
| | | | | | | | 19,71 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER/REABILITAR | Granito | A | 0,5 | 14,3 | 2,6 | 18,59 | 94,34 |
| | | | | | | | 18,59 | 94,34 |
| | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REUTILIZAR | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 14,3 | 2,6 | 0,3718 | 1,89 |
| | | | | | | | 0,37 | 1,89 |
| | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Reboco de cimento | B | 0,02 | 14,3 | 2,6 | 0,7436 | 3,77 |
| | | | | | | | 0,74 | 3,77 |
| | | | | | | | | |

1.2 Elemento Construtivo 2E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|--------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 2E |
| TIPO | Parede exterior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | <p>Fachada sudoeste</p>  |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | <p>A - Blocos de granito irregulares - corpo principal B - Reboco de cimento - revestimento interior e exterior C - Argamassa de assentamento dos blocos de granito</p> |



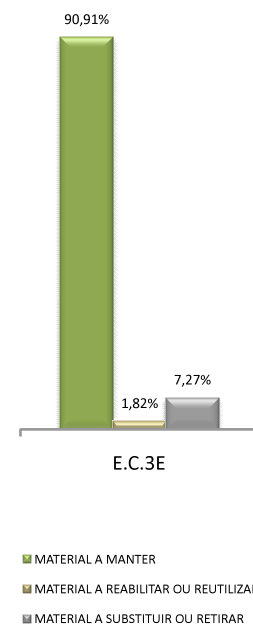
■ MATERIAL A MANTER/REABILITAR
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|---|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|-------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | A | 0,5 | 7,14 | 2,6 | | 9,28 | 90,91 |
| | | | B | 0,04 | 7,14 | 2,6 | | 0,74 | 7,27 |
| | | | C | 0,01 | 7,14 | 2,6 | | 0,19 | 1,82 |
| | | | | | | | | | |
| | | | total | | | | | 10,21 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER/REABILITAR | Granito | A | 0,5 | 7,14 | 2,6 | 9,282 | 9,28 | 90,91 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 7,14 | 2,6 | 0,1856 | 0,19 | 1,82 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Reboco de cimento | B | 0,04 | 7,14 | 2,6 | 0,7426 | 0,74 | 7,27 |
| | | | | | | | | | |

1.3 Elemento Construtivo 3E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz


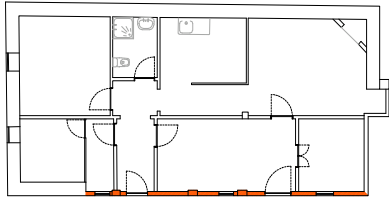
| | |
|----------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 3E |
| TIPO | Parede exterior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | Fachada sueste  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | A - Blocos de granito irregulares - corpo principal B - Reboco de cimento - revestimento interior e exterior C - Argamassa de assentamento dos blocos de granito |

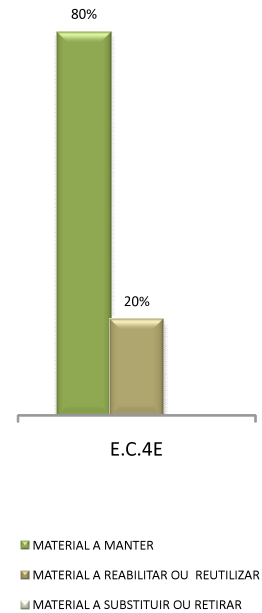


| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|---|------|------|-----|-------|------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | A | 0,5 | 2,99 | 2,6 | | 3,89 | 90,91 |
| | | | B | 0,04 | 2,99 | 2,6 | | 0,31 | 7,27 |
| | | | C | 0,01 | 2,99 | 2,6 | | 0,08 | 1,82 |
| | | | | | | | | | |
| | | total | | | | | | 4,28 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Granito | A | 0,5 | 2,99 | 2,6 | 3,887 | 3,89 | 90,91 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,99 | 2,6 | 0,078 | 0,08 | 1,82 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Reboco de cimento | B | 0,04 | 2,99 | 2,6 | 0,311 | 0,31 | 7,27 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

1.4 Elemento Contrutivo 4E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz


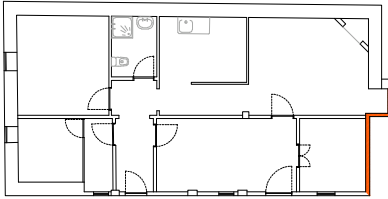
| | |
|--------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 4E |
| TIPO | Parede exterior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | Fachada sueste  |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | D - Blocos de tijolo cerâmico - 15cm esp.- corpo principal B - Reboco de cimento - revestimento interior e exterior C - Argamassa de assentamento dos blocos de tijolo cerâmico |

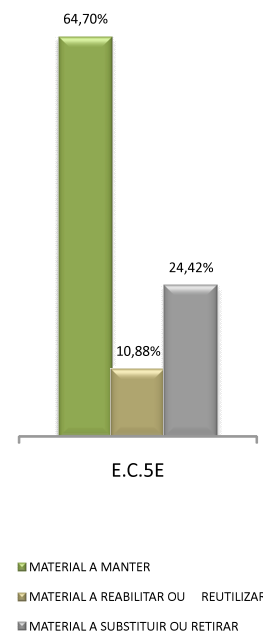


| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------|------|------|-----|--------|------|-----|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | D | 0,15 | 10,8 | 2,6 | | 4,21 | 75 |
| | | | B | 0,04 | 10,8 | 2,6 | | 1,12 | 20 |
| | | | C | 0,01 | 10,8 | 2,6 | | 0,28 | 5 |
| | | | | | | | | | |
| | | | total | | | | | 5,62 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Blocos de tijolo cerâmico - 15 | D | 0,15 | 10,8 | 2,6 | 4,212 | 4,49 | 80 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 10,8 | 2,6 | 0,2808 | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,04 | 10,8 | 2,6 | 1,1232 | 1,12 | 20 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

1.5 Elemento Contrutivo 5E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz


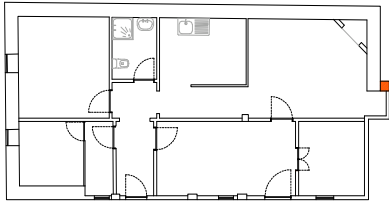
| | |
|--------------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 5E |
| TIPO | Parede exterior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | <p>Fachada nordeste</p>  |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | <p>D- Blocos de tijolo cerâmico - 15cm esp.- corpo principal B - Reboco de cimento - revestimento interior e exterior C - Argamassa de assentamento dos blocos de tijolo cerâmico e de cimento E - Blocos de tijolo de cimento - 15cm esp. - corpo principal</p> |

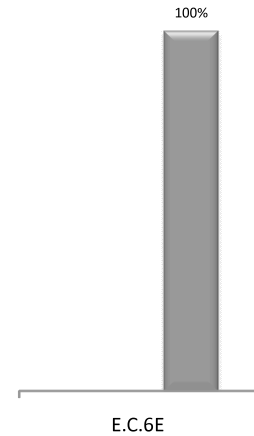


| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|------|------|------|--------|------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | D | 0,15 | 3,03 | 3,95 | | 1,80 | 61,98 |
| | | | B | 0,04 | 3,03 | 2,6 | | 0,32 | 10,88 |
| | | | C | 0,01 | 4,73 | 2,6 | | 0,12 | 4,25 |
| | | | E | 0,15 | 1,7 | 2,6 | | 0,66 | 22,89 |
| | | | | | | | | 2,90 | |
| | | total | | | | | | 2,90 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Blocos de tijolo cerâmico - 15 | D | 0,15 | 3,03 | 3,95 | 1,7953 | 1,87 | 64,70 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 3,03 | 2,6 | 0,0788 | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,04 | 3,03 | 2,6 | 0,3151 | 0,32 | 10,88 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Blocos de tijolo de cimento - 15 | E | 0,15 | 1,7 | 2,6 | 0,663 | 0,71 | 24,42 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 1,7 | 2,6 | 0,0442 | | |
| | | | | | | | | | |

1.6 Elemento Contrutivo 6E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|--------------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 6E |
| TIPO | Pilar |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | Fachada nodeste  |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | F - Betão F1 - Varões de aço - armadura |


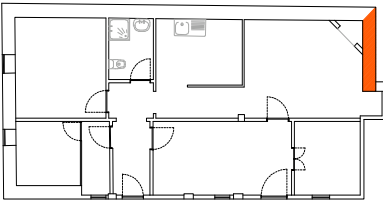


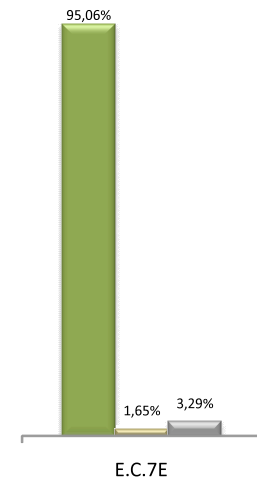
- MATERIAL A MANTER
- MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
- MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|----------------------------------|-------------------------------------|----|-------|------|------|--------|--|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | F | 0,35 | 0,35 | 4 | | 0,49 | 99,35 |
| | | | F1 | 0,01 | 0,01 | 32 | | 0,0032 | 0,65 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | total | | | | | 0,49 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Betão | F | 0,35 | 0,35 | 4 | 0,49 | | | |
| | Varões de aço - armadura | F1 | 0,01 | 0,01 | 32 | 0,0032 | | | |
| | | | | | | | | 0,49 | 100 |

1.7 Elemento Construtivo 7E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz


| | |
|----------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 7E |
| TIPO | Parede exterior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | Fachada nordeste  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | A - Blocos de granito irregulares - corpo principal B - Reboco de cimento - revestimento interior C - Argamassa de assentamento dos blocos de granito e dos tijolos cerâmicos D - Blocos de tijolos cerâmico - 15 cm esp. - corpo principal |

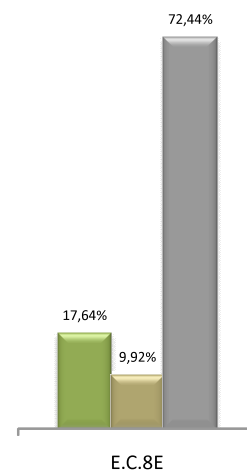


| | | m | | | | | m3 | % | |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|--------|-------|-------|
| | | L | C | H | | | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | A | 0,5 | 3,06 | 2,6 | | 3,98 | 82,25 | |
| | | B | 0,02 | 3,06 | 2,6 | | 0,16 | 3,29 | |
| | | C | 0,01 | 3,06 | 2,6 | | 0,08 | 1,65 | |
| | | D | 0,15 | 3,06 | 1,35 | | 0,62 | 12,81 | |
| | | total | | | | | 4,84 | 100 | |
| | | | | | | | | | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Granito | A | 0,5 | 3,06 | 2,6 | 3,978 | 4,60 | 95,06 |
| | | Blocos de tijolo cerâmico - 15 | D | 0,15 | 3,06 | 1,35 | 0,6197 | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 3,06 | 2,6 | 0,0796 | 0,08 | 1,65 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Reboco de cimento | B | 0,02 | 3,06 | 2,6 | 0,1591 | 0,16 | 3,29 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

1.8 Elemento Contrutivo 8E

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|--------------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C.8E |
| TIPO | Cobertura |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | G1 - Elementos estruturais em madeira - Barrotes G2 - Elementos estruturais em madeira - Ripado G3 - Elementos estruturais em madeira - Vigas e elementos verticais H - Telha cerâmica lusa - revestimento de cobertura |




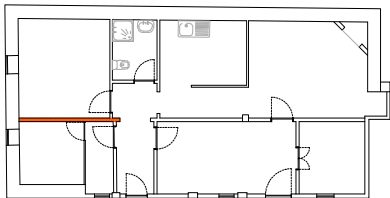
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

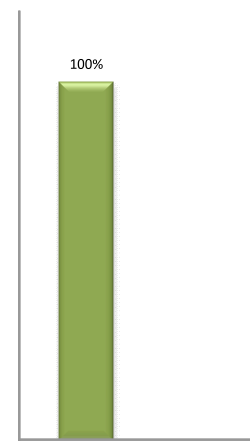
| | | m | | | uni | m3 | % | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------|
| | | L | C | H | | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | G1 | 0,08 | 0,08 | 3,95 | 48 | 1,21344 | 24,97 |
| | | G2 | 0,04 | 0,04 | 14,35 | 21 | 0,48216 | 9,92 |
| | | G3 | 0,1488 | 0,1488 | 65,54 | | 1,450174906 | 29,84 |
| | | H | 0,012 | 0,27 | 0,45 | 1176 | 1,714608 | 35,28 |
| | | total | | | | | 4,860382906 | 4,86 |
| MATERIAL A MANTER | Telha cerâmica lusa | H | 0,012 | 0,27 | 264,6 | | 0,86 | 17,64 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Ripado | G2 | 0,04 | 0,04 | 301,35 | | 0,48 | 9,92 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Barrotes | G1 | 0,08 | 0,08 | 189,6 | 1,2134 | 3,52 | 72,44 |
| | Vigas e elementos verticais | G3 | 0,1488 | 0,1488 | 65,54 | 1,4502 | | |
| | Telha cerâmica lusa | H | 0,012 | 0,27 | 264,6 | 0,8573 | | |
| | | | | | | | | |

2 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS INTERIOR

2.1 Elemento Contrutivo 1I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 1I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |




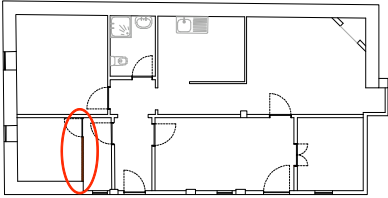
E.C.1I

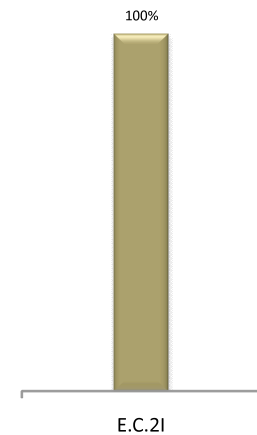
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|---------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | B | 0,01 | 3,83 | 2,4 | | 0,09192 | 7,69 |
| | | | C | 0,01 | 3,83 | 2,4 | | 0,09192 | 7,69 |
| | | | D | 0,11 | 3,83 | 2,4 | | 1,01112 | 84,62 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1,19 | |
| | | | total | | | | | 1,19 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Reboco de cimento | B | 0,01 | 3,83 | 2,4 | 0,0919 | 1,19496 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 3,83 | 2,4 | 0,0919 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 11cm | D | 0,11 | 3,83 | 2,4 | 1,0111 | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | 0,00 | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.2 Elemento Construtivo 2I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|----------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 2I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | J - Réguas de madeira - corpo principal |


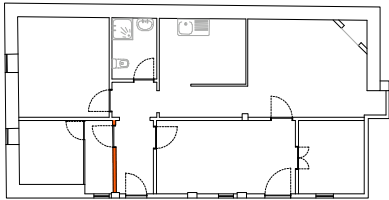


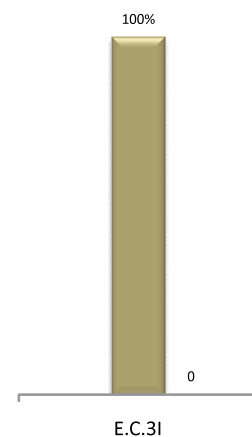
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---|------|------|-----|---|--|---------|--------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | J | 0,03 | 2,33 | 2,4 | | | 0,16776 | 100,00 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| INTERVENÇÃO | total | | | | | | | 0,17 | 100 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | J | 0,03 | 2,33 | 2,4 | | | 0,17 | 100 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.3 Elemento Contrutivo 3I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|--------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 3I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |


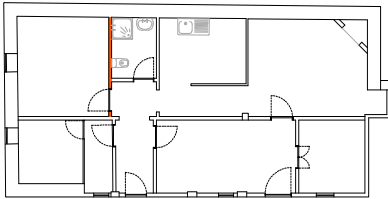


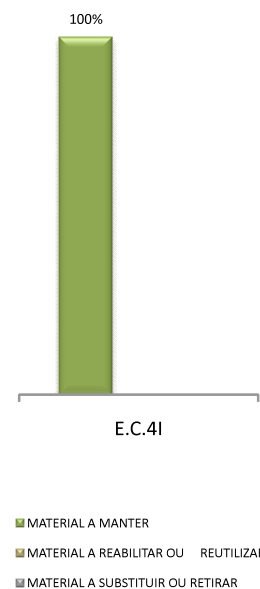
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | B | 0,01 | 2,15 | 2,4 | | 0,0516 | 7,69 |
| | | | C | 0,01 | 2,15 | 2,4 | | 0,0516 | 7,69 |
| | | | D | 0,11 | 2,15 | 2,4 | | 0,5676 | 84,62 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,67 | |
| | | | total | | | | | 0,67 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,01 | 2,15 | 2,4 | 0,0516 | 0,67 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,15 | 2,4 | 0,0516 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 11cm | D | 0,11 | 2,15 | 2,4 | 0,5676 | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.4 Elemento Contrutivo 4I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz


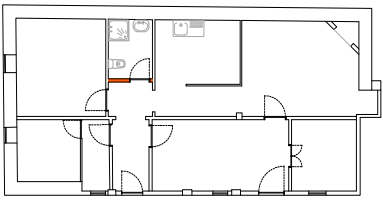
| | |
|----------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 4I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 7cm - corpo principal |

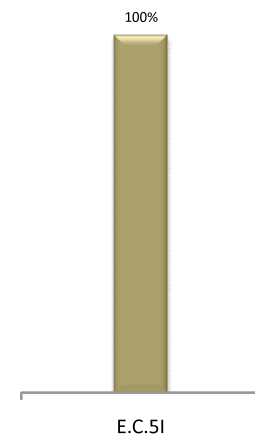


| | | m | | | | m3 | % | | |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|------|------|-----|--------|--------|------|-----|
| | | L | C | H | | | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | B | 0,02 | 3,1 | 2,4 | 0,1488 | 20,00 | | |
| | | C | 0,01 | 3,1 | 2,4 | 0,0744 | 10,00 | | |
| | | D | 0,07 | 3,1 | 2,4 | 0,5208 | 70,00 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | total | | | | 0,74 | 100 | | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Reboco de cimento | B | 0,02 | 3,1 | 2,4 | 0,1488 | 0,74 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 3,1 | 2,4 | 0,0744 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 7cm | D | 0,07 | 3,1 | 2,4 | 0,5208 | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | | | | | | | 0 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | 0 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.5 Elemento Contrutivo 5I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|----------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 5I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |


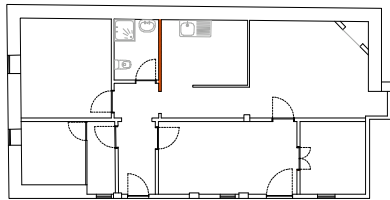


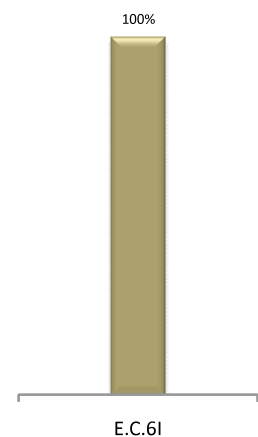
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|------|-----|-----|--------|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | B | 0,01 | 1,2 | 2,4 | | 0,0288 | 7,69 |
| | | | C | 0,01 | 1,2 | 2,4 | | 0,0288 | 7,69 |
| | | | D | 0,11 | 1,2 | 2,4 | | 0,3168 | 84,62 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,37 | |
| | | | total | | | | | 0,37 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,01 | 1,2 | 2,4 | 0,0288 | 0,37 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 1,2 | 2,4 | 0,0288 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 11cm | D | 0,11 | 1,2 | 2,4 | 0,3168 | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.6 Elemento Contrutivo 6I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|--------------------------|--|
| DESIGNAÇÃO | E.C.6I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/ DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 7cm - corpo principal |


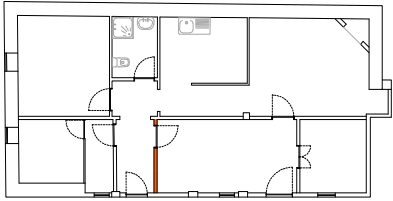


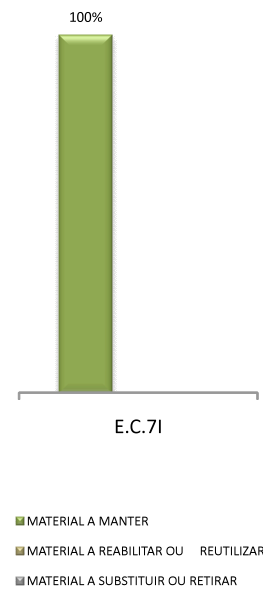
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|---|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | B | 0,02 | 2,65 | 2,4 | | 0,1272 | 20,00 |
| | | | C | 0,01 | 2,65 | 2,4 | | 0,0636 | 10,00 |
| | | | D | 0,07 | 2,65 | 2,4 | | 0,4452 | 70,00 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,64 | |
| | | | total | | | | | 0,64 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,02 | 2,65 | 2,4 | 0,1272 | 0,64 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,65 | 2,4 | 0,0636 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 7cm | D | 0,07 | 2,65 | 2,4 | 0,4452 | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.7 Elemento Construtivo 7I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

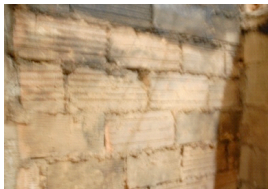
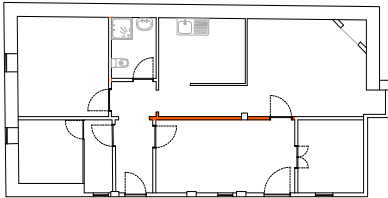
| | |
|----------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 7I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |

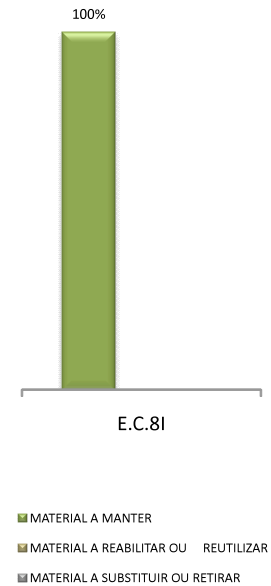


| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | B | 0,01 | 2,15 | 2,4 | | 0,0516 | 7,69 |
| | | | C | 0,01 | 2,15 | 2,4 | | 0,0516 | 7,69 |
| | | | D | 0,11 | 2,15 | 2,4 | | 0,5676 | 84,62 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,67 | |
| | | | total | | | | | 0,67 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Reboco de cimento | B | 0,01 | 2,15 | 2,4 | 0,0516 | 0,67 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,15 | 2,4 | 0,0516 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 7cm | D | 0,11 | 2,15 | 2,4 | 0,5676 | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.8 Elemento Contrutivo 8I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz


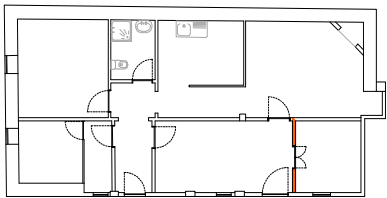
| | |
|----------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 8I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO/DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |

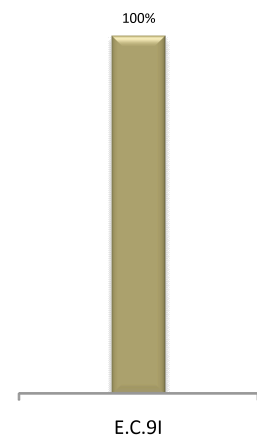


| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|-------|------|-----|--------|---------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | B | 0,015 | 4,93 | 2,4 | | | 0,17748 | 11,11 |
| | | C | 0,01 | 4,93 | 2,4 | | | 0,11832 | 7,41 |
| | | D | 0,11 | 4,93 | 2,4 | | | 1,30152 | 81,48 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1,60 | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | total | | | | | | 1,60 | 100 |
| | | Reboco de cimento | B | 0,015 | 4,93 | 2,4 | 0,1775 | 1,60 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 4,93 | 2,4 | 0,1183 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 7cm | D | 0,11 | 4,93 | 2,4 | 1,3015 | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.9 Elemento Contrutivo 9I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 9I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |


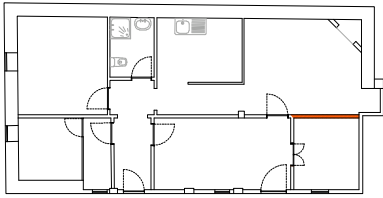


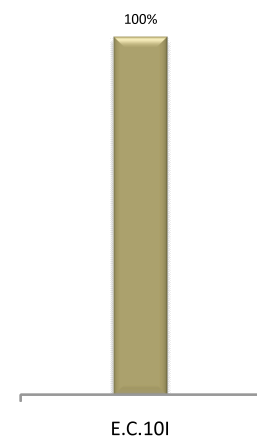
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|------|------|------|-----|--------|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | D | 0,11 | 2,15 | 2,4 | | | 0,5676 | 84,62 |
| | | B | 0,01 | 2,15 | 2,4 | | | 0,0516 | 7,69 |
| | | C | 0,01 | 2,15 | 2,4 | | | 0,0516 | 7,69 |
| | | | | | | | | | |
| | | total | | | | | | 0,67 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,01 | 2,15 | 2,4 | 0,0516 | 0,67 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,15 | 2,4 | 0,0516 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 7cm | D | 0,11 | 2,15 | 2,4 | 0,5676 | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |

2.10 Elemento Contrutivo 10I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 10I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |



■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|---------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | B | 0,01 | 2,63 | 2,4 | | 0,06312 | 7,69 |
| | | | C | 0,01 | 2,63 | 2,4 | | 0,06312 | 7,69 |
| | | | D | 0,11 | 2,63 | 2,4 | | 0,69432 | 84,62 |
| | | | | | | | | | |
| | | | total | | | | | 0,82 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,01 | 2,63 | 2,4 | 0,0631 | 0,82 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,63 | 2,4 | 0,0631 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 7cm | D | 0,11 | 2,63 | 2,4 | 0,6943 | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |


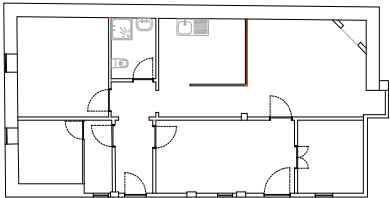
Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

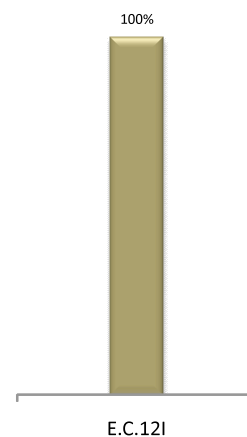
| Material Category | Percentage |
|-------------------|------------|
| MATERIAL A MANTER | 100% |

21

2.12 Elemento Construtivo 12I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 12I |
| TIPO | Parede interior |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |




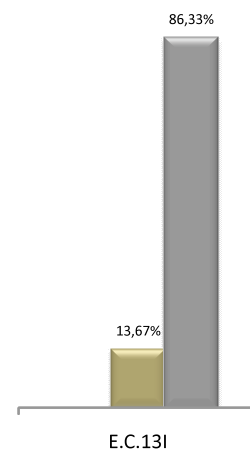
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|-------|------|-----|--------|---------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | D | 0,11 | 2,45 | 2,2 | | 0,5929 | 88,00 |
| | | | C | 0,01 | 2,45 | 2,2 | | 0,0539 | 8,00 |
| | | | B | 0,005 | 2,45 | 2,2 | | 0,02695 | 4,00 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,67 | |
| | | | total | | | | | 0,67 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Reboco de cimento | B | 0,005 | 2,45 | 2,2 | 0,027 | 0,67 | 100 |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,45 | 2,2 | 0,0539 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 11cm | D | 0,11 | 2,45 | 2,2 | 0,5929 | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

2.13 Elemento Contrutivo 13I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 13I |
| TIPO | Lareira |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO | |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | A - Elementos de granito B - Reboco de cimento - revestimento C - Argamassa de assentamento D - Tijolo cerâmico - 11cm - corpo principal |


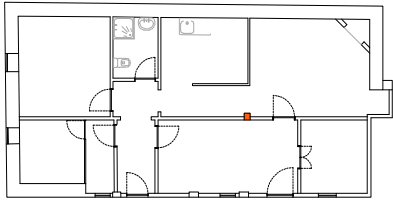


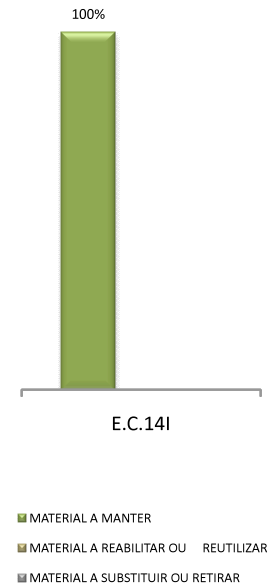
■ MATERIAL A MANTER
■ MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR
■ MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR

| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|------|------|-----|--------|--------|-------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | A | 0,2 | 0,2 | 2,7 | | 0,108 | 13,67 |
| | | | D | 0,11 | 2,75 | 2 | | 0,605 | 76,56 |
| | | | C | 0,01 | 2,75 | 2 | | 0,055 | 6,96 |
| | | | B | 0,01 | 1,85 | 1,2 | | 0,0222 | 2,81 |
| | | | | | | | | 0,79 | |
| | | | total | | | | | 0,79 | 100 |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | Elementos de granito | A | 0,2 | 0,2 | 2,7 | | 0,108 | 13,67 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | Reboco de cimento | B | 0,01 | 1,85 | 1,2 | 0,0222 | | |
| | | Argamassa de assentamento | C | 0,01 | 2,75 | 2 | 0,055 | | |
| | | Tijolo cerâmico - 11cm | D | 0,11 | 2,75 | 2 | 0,605 | 0,6822 | 86,33 |

2.14 Elemento Contrutivo 14I

Reabilitação - Habitação Unifamiliar - Freiriz

| | |
|------------------------|---|
| DESIGNAÇÃO | E.C. 14I |
| TIPO | Pilar |
| IMAGEM |  |
| LOCALIZAÇÃO |  |
| COMPOSIÇÃO / DESCRIÇÃO | F - Pilar em betão armado |



| | | | | m | | | | m3 | % |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------|---|------|------|-----|--|--------|--------|
| | | | | L | C | H | | | |
| EXISTENTE | PORMENOR CONSTRUTIVO | | F | 0,25 | 0,25 | 2,2 | | 0,1375 | 100,00 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| INTERVENÇÃO | MATERIAL A MANTER | Pilar em betão armado | F | 0,25 | 0,25 | 2,2 | | 0,14 | 100 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A REABILITAR OU REUTILIZAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | MATERIAL A SUBSTITUIR OU RETIRAR | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | |

ANEXO B

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELA FERRAMENTA SBTOOL 07 MODELO A e B

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| 1 | AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELA FERRAMENTA SBTOOL 07_ MODELO A..... | 1 |
| 1.1 | Ficheiro "Region" / Folha "Basic" | 2 |
| 1.2 | Ficheiro "Region" / Folha "Context" | 3 |
| 1.3 | Ficheiro "Region" / Folha "WtA" | 4 |
| 1.4 | Ficheiro "Region" / Folha "WtB" | 5 |
| 1.5 | Ficheiro "Region" / Folha "Emission" | 9 |
| 1.6 | Ficheiro "Region" / Folha "Embodied" / Quadros A, B,C e D..... | 10 |
| 1.7 | Ficheiro "Data 1" / Folha Project Context" | 11 |
| 1.8 | Ficheiro "Data 1" / Folha "InitialSpec" | 12 |
| 1.9 | Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros A e D..... | 13 |
| 1.10 | Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros E e F..... | 14 |
| 1.11 | Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros G e H | 15 |
| 1.12 | Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros I e J | 16 |
| 1.13 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.1 | 17 |
| 1.14 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.2 | 18 |
| 1.15 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.4 | 19 |
| 1.16 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.5 | 20 |
| 1.17 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.8 | 21 |
| 1.18 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.1 | 22 |
| 1.19 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.2 | 23 |
| 1.20 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B2 | 24 |
| 1.21 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.1 | 25 |
| 1.22 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.2 | 26 |
| 1.23 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.1 | 27 |
| 1.24 | Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.4 | 28 |

| | |
|--|----|
| 1.25 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.9 | 29 |
| 1.26 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.10 | 30 |
| 1.27 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.1 | 31 |
| 1.28 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.2 | 32 |
| 1.29 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.1 | 33 |
| 1.30 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.2 | 34 |
| 1.31 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.1 | 35 |
| 1.32 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.2 | 36 |
| 1.33 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.3 | 37 |
| 1.34 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C3.1 | 38 |
| 1.35 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.1 | 39 |
| 1.36 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.2 | 40 |
| 1.37 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.1 | 41 |
| 1.38 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.2 | 42 |
| 1.39 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.3 | 43 |
| 1.40 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D1.3..... | 44 |
| 1.41 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.1..... | 45 |
| 1.42 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.2..... | 46 |
| 1.43 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D4.1..... | 47 |
| 1.44 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.5..... | 48 |
| 1.45 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.6..... | 49 |
| 1.46 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgF" / Requisito E2.1..... | 50 |
| 1.47 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro A | 51 |
| 1.48 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro B e C | 52 |
| 1.49 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro D e E | 53 |
| 1.50 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro F e G | 54 |
| 1.51 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro H e J..... | 55 |

| | |
|--|----|
| 1.52 Ficheiro "Data 2" / Folha "Results" | 56 |
| 2 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELA FERRAMENTA SBTOOL 07 _MODELO B..... | 57 |
| 2.1 Ficheiro "Region" / Folha "Basic" | 58 |
| 2.2 Ficheiro "Region" / Folha "Context" | 59 |
| 2.3 Ficheiro "Region" / Folha "WtA" | 60 |
| 2.4 Ficheiro "Region" / Folha "WtB" | 61 |
| 2.5 Ficheiro "Region" / Folha "Emission" | 65 |
| 2.6 Ficheiro "Region" / Folha "Embodied" / Quadros A, B,C e D..... | 66 |
| 2.7 Ficheiro "Data 1" / Folha Project Context" | 67 |
| 2.8 Ficheiro "Data 1" / Folha "InitialSpec" | 68 |
| 2.9 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros A e D..... | 69 |
| 2.10 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros E e F..... | 70 |
| 2.11 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros G e H | 71 |
| 2.12 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros I e J | 72 |
| 2.13 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.1 | 73 |
| 2.14 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.2 | 74 |
| 2.15 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.4 | 75 |
| 2.16 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.5 | 76 |
| 2.17 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.8 | 77 |
| 2.18 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.1 | 78 |
| 2.19 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.2 | 79 |
| 2.20 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B2 | 80 |
| 2.21 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.1 | 81 |
| 2.22 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.2 | 82 |
| 2.23 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.1 | 83 |
| 2.24 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.4 | 84 |
| 2.25 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.9 | 85 |

| | |
|--|-----|
| 2.26 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.10 | 86 |
| 2.27 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.1 | 87 |
| 2.28 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.2 | 88 |
| 2.29 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.1 | 89 |
| 2.30 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.2 | 90 |
| 2.31 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.1 | 91 |
| 2.32 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.2 | 92 |
| 2.33 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.3 | 93 |
| 2.34 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C3.1 | 94 |
| 2.35 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.1 | 95 |
| 2.36 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.2 | 96 |
| 2.37 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.1 | 97 |
| 2.38 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.2 | 98 |
| 2.39 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.3 | 99 |
| 2.40 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D1.3..... | 100 |
| 2.41 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.1..... | 101 |
| 2.42 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.2..... | 102 |
| 2.43 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D4.1..... | 103 |
| 2.44 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.5..... | 104 |
| 2.45 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.6..... | 105 |
| 2.46 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgF" / Requisito E2.1..... | 106 |
| 2.47 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro A | 107 |
| 2.48 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro B e C | 108 |
| 2.49 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro D e E | 109 |
| 2.50 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro F e G | 110 |
| 2.51 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro H e J..... | 111 |
| 2.52 Ficheiro "Data 2" / Folha "Results" | 112 |

1 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELA FERRAMENTA SBTOOL 07 MODELO A

1.1 Ficheiro "Region" / Folha "Basic"

| SBT07 Region Basic Settings | | | |
|--|---|--|-----------------------|
| Revision date: | Reminder: unless you assign correct file names in the Open worksheet, the Macro features will not work, because the program will not know where it should look. | | Titles |
| 11 January 2007 | | | Click to select value |
| | | | Enter or revise text |
| To be completed by Regional Third Party | | | |
| Name of this file | SBT07- Region | <p>This software tool was developed by iiSBE on behalf of the countries participating in the Green Building Challenge process. The intellectual content of the system is freely available, but use of the software requires agreement with iiSBE.</p> <p>For information on use or for regional contacts, e-mail Nils Larsson at: <larsson@iisbe.org>.</p> <p>Luis Ebensperger is thanked for ideas on enabling a dual-language version, and Caroline Cheng for her work in developing macros.</p> | |
| City / region location | Vila Verde | | |
| Country location | Portugal | | |
| Contact name | Cristina Figueiredo | | |
| Contact e-mail address | cristinafigueiredoarke@gmail.com | | |
| Specify Local Content name | Português | Press to unhide total file | |
| Select Generic or Local content and/or language | Português | Current settings for this file | |
| Select Phase for Assessment | Design Phase | <p>This file currently contains Português Default benchmarks and weights for Design Phase assessment for a location in Vila Verde, Portugal, suited to the following parameters:</p> <p>Total renovation of existing structure(s), with new occupancies that may include Detached housing, and/or 0 and/or 0</p> | |
| Specify currency used | EUR | | |
| Select assumed lifespan of design in years | 50 | | |
| Select amortization rate for embodied energy of existing structures | 0,0% | This feature allows a reduction in the embodied energy of existing structures and their materials that are re-used, with the reduction depending on the age of the existing structure or materials. | |
| Set minimum score for Mandatory items (min. 2 of 5) | 5 | Mandatory items are those parameters considered to be of exceptional importance - set on the WtA and WtB worksheets, see also IssuesA worksheet. | |
| Define "Large Project" size, in m2 gross area. | | Applies to parameters A3.2, A3.5, E5, E6.3 and E6.8 | |
| Define "Tall building" height, in number of floors above grade. | 5 | Applies to parameters C5.3 and D2.1 | |
| Select up to three possible Occupancy types by clicking blue boxes at right. | Detached housing | Set parameter at right for renovation of existing buildings (no new construction; A1.1 to A1.5 and A2.9 and A3.1 set to zero). | Yes |
| | | Set parameter at right for large projects that include both project planning and specific building requirements. | |
| | | Set parameter at right for large development areas of more than 50 ha., with no reference to specific building requirements | |

1.2 Ficheiro "Region" / Folha "Context"

| Regional or Urban Context for Vila Verde, Portugal | | |
|--|---|---|
| Click 1 or 2 at upper left to show details | | The purpose of this worksheet is to characterize aspects of urban surroundings that may support or limit the performance of the building. Go to Level 2 to see available text to make your choice, or change those choices. |
| | | |
| Context Issue | | Click blue boxes to select specific condition |
| 1 | 2 1/2% Winter Design Temperature | 2 1/2% Winter Design Temperature is below 0 Deg. C. |
| 2 | Climate zone | |
| 3 | Percentage of days during warm season when night temperatures are at least 10 deg. C. lower than day-time temps (free cooling potential). | 75% |
| 4 | Average annual hours of sunshine in the region | 2500 |
| 5 | Urban area type | Rural setting |
| 6 | Quality of public transportation in the area | There is no public transport service, or the service is very poor. |
| 7 | Capability of municipal potable water system to meet demand. | There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. |
| 8 | Capability of local storm water infrastructure to meet marginal demand. | Existing storm water infrastructure cannot satisfy existing loads. |
| 9 | Capability of local sewage infrastructure to meet marginal demand. | Existing sewage infrastructure can satisfy base and peak loads, using 98% of capacity or less. |
| 10 | Capability of electrical distribution infrastructure to meet marginal demand. | Existing infrastructure can satisfy base and peak loads, using 95% of capacity or less. |
| 11 | Regional availability of materials and products that can be re-used in a new structure. | There are materials, products or furnishings available in the region for re-use in the project, and they can be refurbished. |
| 12 | Regional availability of recycled materials that are produced in an energy-efficient process. | There are no recycled materials available in the region for use in the project, or the recycling processes are very inefficient. |

1.3 Ficheiro "Region" / Folha "WtA"

| Weighting of Issues and Categories for Vila Verde, Portugal | | | | Design Phase | | |
|--|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|---|-----------|
| | | | | Português | | |
| Values range from 0 (not applicable) to 5 (most important), with the value 2 representing the normal default or null value, except for Mandatory parameters, which range from 3 to 5. Click on box at right to select Default or your own weighting values. | | Use SBTool Defaults | | | | |
| Instructions: First decide if you want to use the defaults If you want to set your own weights 1. First set relative importance for highest level Issues 2. Then set values for Categories within each Issue area 3. To set lowest level weights, go to WtB | | Suggested nominal default values. | Nominal weights adjusted for number of active Categories | Weighted percent | Select your own nominal weighting values. | Mandatory |
| Issues | | Active | | | | |
| A Site Selection, Project Planning and Development | | 3 | 1,3 | 7,8% | 3 | |
| B Energy and Resource Consumption | | 5 | 3,6 | 21,6% | 5 | M |
| C Environmental Loadings | | 5 | 4,3 | 25,9% | 5 | M |
| D Indoor Environmental Quality | | 5 | 3,6 | 21,6% | 5 | M |
| E Service Quality | | 3 | 2,6 | 15,5% | 3 | |
| F Social and Economic aspects | | 3 | 0,9 | 5,2% | 3 | |
| G Cultural and Perceptual Aspects | | 3 | 0,4 | 2,6% | 3 | |
| Categories (note that some categories are only operational in certain phases) | | | | | | |
| A Site Selection, Project Planning and Development | | Suggested Default values | Weights adjusted for active Criteria | Weighted Percent within Issue | Use your values | |
| A1 Site Selection | | 3 | 4,0 | 25,0% | 3 | |
| A2 Project Planning | | 3 | 7,0 | 43,8% | 3 | |
| A3 Urban Design and Site Development | | 3 | 5,0 | 31,3% | 3 | |
| B Energy and Resource Consumption | | | | | | |
| B1 Total Life Cycle Non-Renewable Energy | | 5 | 2,0 | 18,2% | 5 | M |
| B2 Electrical peak demand for facility operations | | 3 | 0,6 | 5,5% | 3 | |
| B3 Renewable Energy | | 3 | 1,2 | 10,9% | 3 | M |
| B4 Materials | | 3 | 6,0 | 54,5% | 3 | |
| B5 Potable Water | | 3 | 1,2 | 10,9% | 3 | M |
| C Environmental Loadings | | | | | | |
| C1 Greenhouse Gas Emissions | | 5 | 1,7 | 17,2% | 5 | M |
| C2 Other Atmospheric Emissions | | 3 | 1,5 | 15,5% | 3 | |
| C3 Solid Wastes | | 3 | 1,0 | 10,3% | 3 | |
| C4 Rainwater, Stormwater and Wastewater | | 3 | 1,5 | 15,5% | 3 | |
| C5 Impacts on Site | | 3 | 2,0 | 20,7% | 3 | |
| C6 Other Local and Regional Impacts | | 3 | 2,0 | 20,7% | 3 | |
| D Indoor Environmental Quality | | | | | | |
| D1 Indoor Air Quality | | 5 | 3,0 | 38,5% | 5 | M |
| D2 Ventilation | | 4 | 2,4 | 30,8% | 4 | M |
| D3 Air Temperature and Relative Humidity | | 3 | 1,2 | 15,4% | 3 | |
| D4 Daylighting and Illumination | | 3 | 0,6 | 7,7% | 3 | |
| D5 Noise and Acoustics | | 3 | 0,6 | 7,7% | 3 | |
| E Service Quality | | | | | | |
| E1 Safety and Security During Operations | | 3 | 0,5 | 6,0% | 3 | |
| E2 Functionality and efficiency | | 3 | 1,0 | 12,0% | 3 | |
| E3 Controllability | | 3 | 1,0 | 12,0% | 3 | |
| E4 Flexibility and Adaptability | | 3 | 2,5 | 30,0% | 3 | |
| E5 Commissioning of facility systems | | 2 | 0,3 | 4,0% | 2 | |
| E6 Maintenance of Operating Performance | | 3 | 3,0 | 36,0% | 3 | |
| F Social and Economic aspects | | | | | | |
| F1 Social Aspects | | 3 | 7,5 | 50,0% | 3 | |
| F2 Cost and Economics | | 3 | 7,5 | 50,0% | 3 | |
| G Cultural and Perceptual Aspects | | | | | | |
| G1 Culture & Heritage | | 3 | 4,5 | 100,0% | 3 | |

1.4 Ficheiro "Region" / Folha "WtB"

| Weighting of Criteria for Vila Verde, Portugal | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>Weights for Criteria are established through the estimates of environmental impact at left. The initial weights are then modified by various Site Context conditions, or building characteristics, such as size, height etc. These settings can be seen in Columns H-J (hidden). The weights can also be turned off (Col. A).</p> | | | | |
| <p>Weighting on or off</p> <p>Extent of potential effect (global or regional = 3, urban or nbhd. = 2, building or site = 1)</p> <p>Intensity of potential effect (strong or direct = 3, moderate or indirect = 2, weak = 1)</p> <p>Duration of potential effect (>50 yr = 3, >10 yr = 2, <10 yr = 1)</p> | | | | |
| <p>Default values below =2. Range is 1 to 3.</p> | | | | |
| <p>A Site Selection, Project Planning and Development</p> | | | | |
| <p>A1 Site Selection</p> | | | | |
| | 2 | 2 | 3 | A1.1 N.A. |
| | 2 | 2 | 3 | A1.2 N.A. |
| | 2 | 3 | 1 | A1.3 N.A. |
| | 3 | 2 | 3 | A1.4 N.A. |
| | 2 | 3 | 3 | A1.5 N.A. |
| | 2 | 1 | 1 | A1.6 Proximity of site to public transportation. |
| | 2 | 1 | 1 | A1.7 Distance between site and centres of employment or residential occupancies. |
| | 2 | 1 | 1 | A1.8 Proximity to commercial and cultural facilities. |
| | 2 | 1 | 3 | A1.9 Proximity to public recreation and facilities. |
| <p>A2 Project Planning</p> | | | | |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | A2.1 Feasibility of use of renewables. |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | A2.2 Use of Integrated Design Process. |
| | 2 | 2 | 3 | A2.3 Potential environmental impact of development or re-development. |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | A2.4 Provision of surface water management system. |
| ✓ | 2 | 3 | 1 | A2.5 Availability of potable water treatment system. |
| | 2 | 2 | 1 | A2.6 Availability of a split grey / potable water system. |
| | 2 | 2 | 1 | A2.7 N.A. |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | A2.8 Composting and re-use of sludge in the community or project. |
| | 1 | 2 | 3 | A2.9 N.A. |
| <p>A3 Urban Design and Site Development</p> | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | A3.1 N.A. |
| | 1 | 2 | 2 | A3.2 N.A. |
| | 2 | 2 | 3 | A3.3 Encouragement of walking. |
| | 2 | 2 | 2 | A3.4 Support for bicycle use. |
| | 3 | 3 | 1 | A3.5 Policies governing use of private vehicles. |
| | 2 | 2 | 3 | A3.6 N.A. |
| | 2 | 1 | 1 | A3.7 Use of native plantings. |
| | 2 | 2 | 2 | A3.8 Provision of trees with shading potential. |
| | 2 | 2 | 3 | A3.9 N.A. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|------------------|
| M | | | | B Energy and Resource Consumption | 21,6% |
| M | | | | B1 Total Life Cycle Non-Renewable Energy | 18,2% |
| ✓ | 3 | 3 | 1 | B1.1 Annualized non-renewable primary energy embodied in construction materials. | 25,0% 1,0% |
| M | 3 | 3 | 3 | B1.2 Annual non-renewable primary energy used for facility operations | 75,0% 2,9% |
| | | | | B2 Electrical peak demand for facility operations | 5,5% 1,2% |
| M | | | | B3 Renewable Energy | 10,9% |
| ✓ | 3 | 3 | 1 | B3.1 Use of off-site energy that is generated from renewable sources. | 50,0% 1,2% |
| M | 3 | 3 | 1 | B3.2 Provision of on-site renewable energy systems. | 50,0% 1,2% |
| | | | | B4 Materials | 54,5% |
| ✓ | 3 | 3 | 3 | B4.1 Re-use of suitable existing structure(s). | 39,1% 4,6% |
| | 3 | 2 | 2 | B4.2 Minimal use of finishing materials. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 1 | 2 | B4.3 Minimal use of virgin materials. | 0,0% 0,0% |
| ✓ | 3 | 2 | 2 | B4.4 Use of durable materials. | 17,4% 2,0% |
| | 3 | 2 | 3 | B4.5 Re-use of salvaged materials. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 2 | 2 | B4.6 Use of recycled materials from off-site sources. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 2 | 3 | B4.7 Use of bio-based products obtained from sustainable sources. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 3 | 3 | B4.8 Use of cement supplementing materials in concrete. | 0,0% 0,0% |
| ✓ | 3 | 2 | 2 | B4.9 Use of materials that are locally produced. | 17,4% 2,0% |
| ✓ | 3 | 2 | 3 | B4.10 Design for disassembly, re-use or recycling. | 26,1% 3,1% |
| M | | | | B5 Potable Water | 10,9% |
| ✓ | 2 | 3 | 1 | B5.1 Use of potable water for site irrigation. | 50,0% 1,2% |
| ✓ | 2 | 3 | 1 | B5.2 Use of potable water for occupancy needs. | 50,0% 1,2% |
| M | | | | C Environmental Loadings | 25,9% |
| M | | | | C1 Greenhouse Gas Emissions | 17,2% |
| ✓ | 3 | 3 | 1 | C1.1 Annualized GHG emissions embodied in construction materials. | 25,0% 1,1% |
| M | 3 | 3 | 3 | C1.2 Annual GHG emissions from all energy used for facility operations. | 75,0% 3,3% |
| | | | | C2 Other Atmospheric Emissions | 15,5% |
| M | 3 | 3 | 2 | C2.1 Emissions of ozone-depleting substances during facility operations. | 52,9% 2,1% |
| M | 2 | 2 | 2 | C2.2 Emissions of acidifying emissions during facility operations. | 23,5% 0,9% |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | C2.3 Emissions leading to photo-oxidants during facility operations. | 23,5% 0,9% |
| | | | | C3 Solid Wastes | 10,3% |
| ✓ | 2 | 2 | 1 | C3.1 Solid waste resulting from the construction and demolition process. | 100,0% 2,7% |
| | 2 | 3 | 1 | C3.2 Solid waste resulting from facility operations. | 0,0% 0,0% |
| | | | | C4 Rainwater, Stormwater and Wastewater | 15,5% |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | C4.1 Liquid effluents from facility operations sent off the site. | 66,7% 2,7% |
| ✓ | 1 | 2 | 2 | C4.2 Retention of rainwater for later re-use. | 33,3% 1,3% |
| | 2 | 2 | 2 | C4.3 Untreated stormwater retained on the site. | 0,0% 0,0% |
| | | | | C5 Impacts on Site | 20,7% |
| ✓ | 1 | 3 | 3 | C5.1 Impact of construction process on natural features of the site. | 21,4% 1,1% |
| ✓ | 1 | 3 | 2 | C5.2 Impact of construction process or landscaping on soil erosion. | 14,3% 0,8% |
| ✓ | 3 | 3 | 3 | C5.3 Changes in biodiversity on the site. | 64,3% 3,4% |
| | 1 | 3 | 3 | C5.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 1 | C5.5 Minimizing danger of hazardous waste on site. | 0,0% 0,0% |
| | | | | C6 Other Local and Regional Impacts | 20,7% |
| | 2 | 3 | 3 | C6.1 Impact on access to daylight or solar energy potential of adjacent property | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 2 | C6.2 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 2 | C6.3 Heat Island Effect - landscaping and paved areas. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 2 | C6.4 Heat Island Effect - roofing. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 2 | 1 | C6.5 Atmospheric light pollution. | 0,0% 0,0% |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------------------|
| M | | | | D Indoor Environmental Quality | 21,6% |
| M | | | | D1 Indoor Air Quality | 38,5% |
| ✓ | 1 | 3 | 1 | D1.3 Off-gassing of pollutants from interior finish materials. | 100,0% 8,3% |
| | 1 | 3 | 2 | D1.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | D1.6 Pollutants generated by occupant activities | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D1.7 CO2 concentrations in indoor air. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D1.8 N.A. | 0,0% 0,0% |
| M | | | | D2 Ventilation | 30,8% |
| M | 1 | 3 | 3 | D2.1 Effectiveness of ventilation in naturally ventilated occupancies. | 60,0% 4,0% |
| M | 1 | 3 | 2 | D2.2 Air quality and ventilation in mechanically ventilated occupancies. | 40,0% 2,7% |
| | 1 | 2 | 2 | D2.3 Air movement in mechanically ventilated occupancies. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | D2.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | | | D3 Air Temperature and Relative Humidity | 15,4% |
| | 1 | 3 | 2 | D3.1 Air temperature and relative humidity in mechanically cooled occupancies. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D3.2 Air temperature in naturally ventilated occupancies. | 0,0% 0,0% |
| | | | | D4 Daylighting and Illumination | 7,7% |
| M | 1 | 3 | 3 | D4.1 Daylighting in primary occupancy areas. | 100,0% 1,7% |
| | 1 | 3 | 3 | D4.2 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | D4.3 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | | | D5 Noise and Acoustics | 7,7% |
| | 1 | 3 | 3 | D5.1 Noise attenuation through the exterior envelope. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D5.2 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D5.3 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | D5.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E Service Quality | 15,5% |
| | | | | E1 Safety and Security During Operations | 6,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E1.6 Maintenance of core building functions during power outages. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E2 Functionality and efficiency | 12,0% |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | E2.5 Spatial efficiency. | 50,0% 0,9% |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | E2.6 Volumetric efficiency. | 50,0% 0,9% |
| | | | | E3 Controllability | 12,0% |
| | 2 | 3 | 1 | E3.1 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | E3.2 Capability for partial operation of facility technical systems. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | E3.3 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | E3.4 Degree of personal control of technical systems by occupants. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E4 Flexibility and Adaptability | 30,0% |
| | 2 | 2 | 2 | E4.1 Ability to modify facility technical systems. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | E4.2 Adaptability constraints imposed by structure. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | E4.3 Adaptability constraints imposed by floor-to-floor heights. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 2 | 3 | E4.4 Adaptability constraints imposed by building envelope and technical systems. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 3 | 3 | E4.5 Adaptability to future changes in type of energy supply. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E5 Commissioning of facility systems | 4,0% 0,6% |
| | | | | E6 Maintenance of Operating Performance | 36,0% |
| | 1 | 3 | 3 | E6.1 Maintenance of building envelope performance. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E6.3 Development and implementation of a maintenance management plan. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E6.4 On-going monitoring and verification of performance. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | E6.7 Performance incentives in leases or sales agreements. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E6.8 Skills and knowledge of operating staff. | 0,0% 0,0% |

| | | | | F Social and Economic aspects | 5,2% | |
|---|---|---|---|---|--------|------|
| | | | | F1 Social Aspects | 50,0% | |
| | 2 | 3 | 1 | F1.1 Minimization of construction accidents. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | F1.2 Access for physically handicapped persons. | 0,0% | 0,0% |
| | 1 | 2 | 3 | F1.3 Access to direct sunlight from living areas of dwelling units. | 0,0% | 0,0% |
| | 1 | 2 | 3 | F1.4 Access to private open space from dwelling units. | 0,0% | 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | F1.5 Visual privacy from the exterior in principal areas of dwelling units. | 0,0% | 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | F1.6 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | | | | F2 Cost and Economics | 50,0% | |
| ✓ | 1 | 3 | 3 | F2.1 Minimization of life-cycle cost. | 100,0% | 2,6% |
| | 1 | 3 | 3 | F2.2 Minimization of construction cost. | 0,0% | 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | F2.3 Minimization of operating and maintenance cost. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 3 | 1 | F2.4 Affordability of residential rental or cost levels. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 2 | F2.5 Support of Local Economy. | 0,0% | 0,0% |
| | | | | G Cultural and Perceptual Aspects | 2,6% | |
| | | | | G1 Culture & Heritage | 100,0% | |
| | 2 | 3 | 3 | G1.1 Relationship of design with existing streetscapes. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | G1.2 Compatibility of urban design with local cultural values. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | G1.3 Maintenance of heritage value of existing facility. | 0,0% | 0,0% |

1.5 Ficheiro "Region" / Folha "Emission"

| Fuel Emissions Data for Vila Verde, Portugal | | | | | | | | | | | Title | | | | | | | |
|---|--|--|--|-----------------|--|-----------------|---|-----------|--|---------|---|---|---|--------------------------|---|------|------|--|
| | | | | | | | | | | | Click to select value | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Enter or revise text | | | | | | | |
| Vila Verde, Portugal | | | Emissions data and generation mix for Quebec | | | | | | | | Modify emissions data in this sheet to suit local generation mix. | | | | | | | |
| Primary energy and environmental factors | | | Emissions from combustion in Kg. per GJ of energy produced | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | CO ₂ | SO ₂ | CH ₄ | NO _x | Particulate | Other VOC | NO | HCL | HF | | | NH ₃ | | | | |
| Fuel used for on- site heating or cooling only | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Natural gas | | | 57,00 | 0,01000 | 0,00117 | 0,01000 | 0,00002 | 0,00019 | 0,00748 | 0,00000 | 0,00000 | | | 0,00000 | | | | |
| Propane or LPG | | | 57,52 | 0,00197 | 0,00113 | 0,04531 | 0,00002 | 0,00296 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | 0,00000 | | | | |
| Light Oil | | | 72,94 | 0,45412 | 0,00067 | 0,01427 | 0,00545 | 0,00872 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | 0,00000 | | | | |
| Heavy Oil | | | 73,57 | 0,06286 | 0,00286 | 0,17400 | 0,03030 | 0,00699 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | 0,00000 | | | | |
| Coal | | | 93,00 | 0,01000 | 0,47059 | 0,01000 | 0,13791 | 0,74837 | 0,00314 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | | | | |
| Fuel used for off-site gen. of electricity only | | | | | | | | | | | | Gross-up factor for primary energy (incl. combustion & delivery loss) | | | | | | |
| Natural gas (BC) | | | 131,39 | 0,02305 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00139 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 2,54 | | | | | |
| Fuel Oil (QC) | | | 200,00 | 1,93889 | 0,02000 | 0,56944 | 0,15833 | 0,00000 | 0,03083 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 3,02 | | | | | |
| Coal (ON) | | | 241,11 | 1,16389 | 0,00167 | 0,46389 | 0,09722 | 0,00389 | 0,00556 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 2,85 | | | | | |
| biomass and other | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| nuclear | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| hydro, with high-methane emission reservoir | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Composite gross-up for electrical primary energy, based on generation mix, assuming only delivery losses for nuclear or hydro | | | | | |
| hydro, with moderate-methane emission reservoir | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| hydro, with low- or no-methane emission reservoir | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| wind | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| geothermal | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| Electricity power generation base load mix | | | Generation mix by source | | Transmission loss/km. | | Transport energy losses for given distances | | Arcane calculations for electricity GHGs | | | | | | | | | |
| natural gas | | | 0,24% | | natural gas | | 0,01% | | natural gas | | 7,5% | | Fuel type | GHG fuels as % of all GJ | kg. GHG per GJ primary | | | |
| oil-fired | | | 0,50% | | electricity | | 0,05% | | electricity | | 10,0% | | | | | | | |
| coal-fired | | | 0,00% | | hot water | | 10% | | hot water | | 30,0% | | | | | | | |
| nuclear | | | 2,56% | | steam | | 20% | | steam | | 40,0% | | Nat. gas | 0,2% | 0,32 | | | |
| hydro, with high-methane emission reservoir | | | 0,00% | | Energy transport or distribution distance, km. | | | | | | | | Oil | 0,5% | 1,00 | | | |
| hydro, with moderate-methane emission reservoir | | | 10,00% | | | | | | | | | | Coal | 0,0% | 0,00 | | | |
| hydro, with low- or no-methane emission reservoir | | | 86,37% | | natural gas | | | | | | | | 1500 | | Biom/Oth | 0,3% | 0,00 | |
| wind | | | 0,00% | | electricity | | | | | | | | 200 | | kg. GHG / GJ for elec. | | 1,32 | |
| solar | | | 0,00% | | hot water | | | | | | | | 3,0 | | Note: Only emissions from non-renewables are included. Emissions for biomass and other fuels are assumed to be zero, as per IPCC. | | | |
| geothermal | | | 0,00% | | steam | | 2,0 | | | | | | | | | | | |
| biomass | | | 0,33% | | | | | | | | | | | | | | | |
| other | | | 0,00% | | | | | | | | | | | | | | | |

1.6 Ficheiro "Region" / Folha "Embodied" / Quadros A, B,C e D

| Materials and Embodied Energy Data for Vila Verde, Portugal | | | | <div> <div>Title</div> <div>Click to select value</div> <div>Enter / revise text/data</div> </div> <div>Enter local embodied values below. These will be referred to by calculations in Module B.</div> | |
|---|--|------------------------------------|--|---|---|
| A | Embodied Energy and Emission Values of Cement, with & without Cement Supplementing Materials | MJ/kg | | | Comments |
| | | iSBE default (flyash) | Your value | Selected value | |
| 1 | 0% Cement Supplementing Material | 0,00000 | | 0,00000 | Select type of cement replacement used Flyash Flyash Slag Rice ash |
| 2 | 10% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 3 | 15% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 4 | 20% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 5 | 25% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 6 | 30% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 7 | 35% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 8 | 40% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 9 | 45% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 10 | 50% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| B | Embodied Energy of Existing and New Structural Elements | GJ / m2 | GJ / kg | Note that Existing and New assembly types at left are copied to the Embodied worksheet of the Project-Data-2 file. Assemblies can be changed here. | |
| | | | | | |
| 1 | Existing RC slabs, beams & columns | | 0,0037 | Notes | |
| 2 | Existing steel deck & concrete topping | 1,90 | | | |
| 3 | Existing precast concrete slabs, beams & columns | | 0,0037 | | |
| 4 | Existing steel columns & beams or joists | | 0,0040 | | |
| 5 | Existing masonry columns / bearing walls | | 0,0064 | | |
| 6 | Existing structural wood frame | 0,55 | | | |
| 7 | Existing Engineered wood | 0,70 | | | |
| 8 | Existing Other material | | | | |
| 9 | New RC slabs, beams & columns | | 0,0037 | Notes | |
| 10 | New steel deck & concrete topping | 1,90 | | | |
| 11 | New precast concrete slabs, beams & columns | | 0,0037 | | |
| 12 | New steel columns & beams or joists | | 0,0040 | | |
| 13 | New masonry columns / bearing walls | | 0,0064 | | |
| 14 | New structural wood frame | 0,55 | | | |
| 15 | New Engineered wood | 0,70 | | | |
| 16 | New Other material | | | | |
| C | Embodied Energy of Existing and New Wall Elements | GJ / m2 | Note that Existing and New assembly types at left are copied to the Embodied worksheet of the Project-Data-2 file. Assemblies can be changed here. | | |
| | | | | | |
| 1 | X 20 cm. RC | 1,60 | Notes | | |
| 2 | X 30 cm. RC | 2,75 | | | |
| 3 | X 15 cm precast | 1,50 | | | |
| 4 | X 10 cm. Masonry | 1,70 | | | |
| 5 | X 15 cm. Masonry | 2,55 | | | |
| 6 | X 20 cm. Masonry | 3,40 | | | |
| 7 | X Wood & sheathing | 0,60 | | | |
| 8 | X Steel & backing | 0,90 | | | |
| 9 | X Curtainwall, glass/alum. | 2,10 | | | |
| 10 | X Stucco, traditional | 0,60 | | | |
| 11 | X Other | | | | |
| 12 | 20 cm. RC | 1,60 | Notes: "15cm Masonary" corresponde a Bloco de Terra Compactado - BTC - o valor foi alterado; | | |
| 13 | 30 cm. RC | 2,75 | | | |
| 14 | 15 cm precast | 1,50 | | | |
| 15 | 10 cm. Masonry | 1,70 | | | |
| 16 | 15 cm. Masonry | 0,02 | | | |
| 17 | 20 cm. Masonry | 3,40 | | | |
| 18 | Wood & sheathing | 0,60 | | | |
| 19 | Steel & backing | 0,90 | | | |
| 20 | Curtainwall, glass/alum. | 2,10 | | | |
| 21 | Stucco, traditional | 0,60 | | | |
| 22 | Other | | | | |
| D | Embodied Energy of Heavy Materials | Embodied Energy of Heavy Materials | | | |
| | | kg / m3 | GJ / m3 | GJ / tonne | |
| 1 | Sand | 2200 | 0,02 | 0,007 | |
| 2 | Aggregate | 2200 | 0,02 | 0,007 | |
| 3 | Masonry | 2200 | 1,93 | 0,9 | |
| 4 | Steel (virgin) | 2500 | 101,00 | 40,4 | |
| 5 | Glass | 2500 | 22,00 | 8,8 | |

1.7 Ficheiro "Data 1" / Folha Project Context"

| Context for MODELO A in Vila Verde, Portugal | | |
|---|---|--|
| Click 1 or 2 at upper left to show or hide details | | The upper section of this worksheet contains a description of context conditions in the Urban Area, as defined in the SBT Region file. The lower section contains descriptors of Site Conditions, as selected by the Project Assessor. |
| Urban Area context issues selected in SBT Region file | | |
| | Title | Descriptors of condition |
| 1 | 2 1/2% Winter Design Temperature | 2 1/2% Winter Design Temperature is below 0 Deg. C. |
| 2 | Climate zone | 0 |
| 3 | Percentage of days during warm season when night temperatures are at least 10 deg. C. lower than day-time temps (free cooling potential). | 0,75 |
| 4 | Average annual hours of sunshine in the region | 2.500 |
| 5 | Urban area type | Rural setting |
| 6 | Quality of public transportation in the area | There is no public transport service, or the service is very poor. |
| 7 | Capability of municipal potable water system to meet demand. | There is no public water system with water of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. |
| 8 | Capability of local storm water infrastructure to meet marginal demand. | Existing storm water infrastructure cannot satisfy existing loads. |
| 9 | Capability of local sewage infrastructure to meet marginal demand. | Existing sewage infrastructure can satisfy base and peak loads, using 98% of capacity or less. |
| 10 | Capability of electrical distribution infrastructure to meet marginal demand. | Existing infrastructure can satisfy base and peak loads, using 95% of capacity or less. |
| 11 | Regional availability of materials and products that can be re-used in a new structure. | There are materials, products or furnishings available in the region for re-use in the project, and they can be refurbished. |
| 12 | Regional availability of recycled materials that are produced in an energy-efficient process. | There are no recycled materials available in the region for use in the project, or the recycling processes are very inefficient. |
| Site context conditions defined by Architect | | |
| | Title | Descriptors |
| 13 | Solar availability for a new building on the site | Natural features or built structures on adjacent land will block solar access at 1200 on Winter Solstice to less than 10% of the building envelope located as close to the property line as regulations permit. |
| 14 | Height of immediately adjacent buildings | |
| 15 | Availability & adequacy of sub-surface aquifer. | Aquifer can be used with minor effect on long-term aquifer capacity. |
| 16 | Presence of Radon | There is no Radon in the soil |
| 17 | Soil contamination | |
| 18 | Existing land use on the site | The site is currently used for agriculture. |
| 19 | Agricultural value of land used for the project. | Land used for the project is Class C (lowest grade) agricultural land. |
| 20 | Ecological status of the site | The site currently supports a range of flora and fauna consistent with other sites in the area. |
| 21 | Ambient noise conditions at the noisiest site boundary. If residential occupancy is included, measure average of peak values during hours of 2300-0600. | 45 dba or less |
| 22 | Existence and suitability of existing structure(s) on the site | There is an existing structure on the site, and it can be adapted to meet the functional requirements with a moderate amount of renovation. |
| 23 | Feasibility of re-using materials or components from an existing building on the site. | Some materials and components of an existing structure on the site can be re-used to meet new requirements. |
| 24 | Heritage value of existing structure(s) on the site | There is an existing structure on the site which has some features of limited heritage value. |

1.8 Ficheiro "Data 1" / Folha "InitialSpec"

| Information | | Click blue boxes to select specific conditions |
|---|--|--|
| Number of separate Elements in this project (1 to 3) | | 1 |
| Identify existing Elements to be renovated (more than 50% of work). | | Element 1 |
| Is a site already selected? | | Yes |
| Will the project include mechanical cooling? | | No |
| Will the project include mechanical ventilation? | | Yes |
| Will the project include hybrid or natural ventilation systems? | | Yes |
| Will the project include ground- or water-source heat pumps? | | No |
| Project name | | MODELO A |
| Site area of total project, m2 | | 800 |
| Name of Element 1 (renovated) | | Habitação EEE |
| Occupancy Type A in Habitação EEE | | Detached housing |
| Occupancy Type B in Habitação EEE | | |
| Occupancy Type C in Habitação EEE | | |
| Number of floors below grade in Habitação EEE | | 0 |
| Number of floors above grade in Habitação EEE | | 1 |
| Building footprint of Habitação EEE, m2 | | 100 |
| Gross floor area above grade in Habitação EEE, m2 | | 100 |
| Total gross floor area in Habitação EEE, m2 | | 100 |
| Gross floor area of Detached housing occupancy in Habitação EEE, m2 | | 100 |
| Gross floor area of occupancy in Habitação EEE, m2 | | 0 |
| Gross floor area of occupancy in Habitação EEE, m2 | | 0 |
| Summary project data for MODELO A | | |
| Total number of Elements in project | | 1 |
| Site area in project, m2 | | 800 |
| Maximum number of floors below grade in project | | 0 |
| Maximum number of floors above grade in project | | 1 |
| Total building footprint in project, m2 | | 100 |
| Total gross floor area above grade in all Elements | | 100 |
| Total gross floor area above and below grade in all Elements | | 100 |
| Floor area ratio (total gross area above grade / site area) | | 0,1 |
| Percent of site built on at grade | | 12,5% |
| Gross floor area of Detached housing occupancy in MODELO A, m2 | | 100 |
| N.A. | | 0 |
| N.A. | | 0 |

1.9 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros A e D

| Detailed Project Information for MODELO A, Vila Verde, Portugal | | | | | | | | | | <div>Title</div> <div>Click to select value</div> <div>Enter / revise text or data</div> | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Enter data relevant to the Design in this worksheet. Some data are taken from information provided in the InitialSpec worksheet, but this sheet provides much more detail. The system allows up to 3 basement floors and up to 49 floors above grade (6 plus 43 typical floors). It is assumed that Net Area is also Usable area. | | | | | | | | | | | |

| A | | General Project Information | | C | D | E | F | G | H | I | Comments and warning messages |
|----|--|-----------------------------|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------|
| | | | | | Habitação EEE | Element 2 unused | Element 3 unused | Total, direct input | Total, calculated | Unit | |
| 1 | Element number | | | | 1 | 2 | 3 | | | | |
| | New or Renovation | | | | Renovated | N.A. | N.A. | | | | |
| | | | | | Detached housing | N.A. | N.A. | | | | |
| 2 | Active Occupancies | | | | N.A. | N.A. | N.A. | | | | |
| | | | | | N.A. | N.A. | N.A. | | | | |
| 3 | Gross site area (from InitialSpec) | | | | | | | | 800 | m2 | |
| 4 | Gross project area above grade (from InitialSpec) | | | | | | | | 100 | m2 | |
| 5 | Actual Gross Floor Area ratio (GFA) of Design | | | | | | | | 0,13 | Ratio | |
| 6 | Project footprint at grade (from InitialSpec) | | | | | | | | 100 | m2 | |
| 7 | Site area available for paved and landscaped areas | | | | | | | | 700 | m2 | |
| 8 | Total gross area, above and below grade | | | | 100 | 0 | 0 | | 100 | m2 | |
| 9 | Assumed project population | | | | 3 | | | | 3 | persons | |
| 10 | Assumed population density, net m2 per person | | | | 24 | 0 | 0 | | 33 | m2 pp | |
| 11 | Assumed number of dwelling units | | | | 1 | | | | 1 | number | |
| 12 | Assumed days of operation | | | | 365 | | | | 0 | days / yr. | |
| 13 | Assumed hours of operation per year | | | | 8.760 | | | | | hours / yr. | |
| 14 | Million annual person hours (mAph) | | | | 0,03 | 0,00 | 0,00 | | 0,03 | mAph | |

| D | | N.A.- Renovation only: Total, Elements 1, 2 & 3 | | C | D | E | F | G | H = D * F | I = E * G | J = H - I | Comments and warning messages |
|----|--|--|--|---------------------|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | | | | Number of floors | Gross floor height, m | Net floor height, m | Gross floor area, m2 | Net floor area, m2 | Gross volume, m3 | Net volume, m3 | Gross - Net volume, m3 | |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Enter notes here |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | Street or entry level - Floor 0. | | | 1 | 4,0 | 3,0 | 100 | 75 | 400 | 225 | 175 | |
| 5 | Floor 1. | | | 1 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | Floor 2. | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | Floor 3. | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | Floor 4. | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | Floor 5. | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 10 | For additional typical floors, if applicable (per floor) | | | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 11 | Total floors below grade | | | 0 | Gross and net floor heights above are average of up to three occupancies | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12 | Total floors above grade | | | 1 | | | 100 | 75 | 400 | 225 | 175 | |
| 13 | Total for all floors above and below grade | | | 1 | | | 100 | 75 | 400 | 225 | 175 | |
| 14 | Roof area (flat projection) | | | | | | 122 | | | | | |
| 15 | Roof area (surface area) | | | | | | 133 | | | | | |
| 16 | Roof area landscaped or "green" | | | | | | 0 | | 0 | m2 | | |
| 17 | Area of other roofing surface | | | | | | 0 | | 0 | m2 | | |
| 18 | Reflectance of other roofing surface | | | | | | 0,00 | | 0,00 | 0 to 1 | | |

1.10 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros E e F

| E | Occupancies by type, by net area, and areas with natural or mechanical ventilation and cooling: Total, Elements 1, 2 & 3 | | C | D | E | F | G | H | I | Comments & messages | |
|----|--|--|------------------|--------------------|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--|
| | | | Number of Floors | Net floor area, m2 | Occupancy type | Area Nat. Ventilated | % Area Nat. ventilated | Area mech. Vent/cooled | % area mech. Conditioned | | |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | 0 | 0 | Detached housing | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 4 | Street or entry level - Floor 0 | | 1 | 75 | | 62 | 83% | 13 | 17% | | |
| 5 | Floor 1 | | 1 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 6 | Floor 2 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 7 | Floor 3 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 8 | Floor 4 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 9 | Floor 5 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 10 | For additional typical floors, if applicable (per floor) | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 11 | Total Habitação EEE below grade | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | N.A. | |
| 12 | Total Habitação EEE above grade | | 1 | 75 | | 62 | 83% | 13 | 17% | | |
| 13 | Total Habitação EEE above and below grade | | 1 | 75 | | 62 | 83% | 13 | 17% | | |
| 14 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 15 | N.A. | | 1 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 16 | N.A. | | 1 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 17 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 18 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 19 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |

| F | Stormwater, potable water and effluent | | C | D | E | F | G | H | I | Comments and warning messages | |
|----|--|--|-----------|---------------|------------------|------------------|--|-------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| | | | Site | Habitação EEE | Element 2 unused | Element 3 unused | Total, direct input | Total, calculated | Unit | | |
| 1 | Assumed annual volume of stormwater per unit site area | | 1.659 | | | | Enter total project data OR for each occupancy | 1.659 | L / m2 * yr. | | |
| 2 | Annual volume of stormwater, total | | 1.327.200 | | | | | 1.327.200 | L | | |
| 3 | Annual volume of stormwater retained on the site | | 55% | | | | | 55% | percent | | |
| 4 | Annual volume of stormwater, sent off-site | | 45% | | | | | 45% | percent | | |
| 5 | On-site rainwater storage capacity | | 2.000 | | | | | 2.000 | L | | |
| 6 | Water required annually for irrigation per unit area of non-native species requiring watering | | 3,0 | | | | | 3,00 | m3 per m2 area * yr. | | |
| 7 | Volume of water required annually for irrigation of non-native species requiring watering | | 1.200 | | | | | 1.200 | m3 * yr. | | |
| 8 | Net annual potable water needed for irrigation per unit landscaped area, taking into account rainwater storage and greywater use | | 3,0 | | | | | 3,0 | m3 / m2 * yr. | Designer Notes | |
| 9 | Daily volume of potable water required for occupant use | | 65,5 | | | | | 197 | L per day pp | | |
| 10 | Annual volume of potable water required for occupant use | | 72 | | | | | 72 | m3 / year | | |
| 11 | Daily volume of potable water used for HVAC systems | | | | | | | 0 | L per day | | |
| 12 | Annual volume of potable water used for HVAC systems | | | | | | | 0 | m3 / year | | |
| 13 | Annual volume of potable water used for occupant and HVAC | | | | | | | 72 | m3 * yr. | | |
| 14 | Daily volume of effluent from occupant use | | | | | | | 0 | L/p per day | | |
| 15 | Annual volume of effluent from occupant use | | 0 | | | | | 0 | m3 / year | | |
| 16 | Annual volume of effluent from occupant and HVAC | | | | | | | 0 | m3 * yr. | | |
| 17 | Greywater treated and retained for irrigation use | | | | | | | 0 | m3 * yr. | | |
| 18 | Blackwater sent off site for treatment and disposal | | | | | | | 0 | m3 * yr. | | |

1.11 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros G e H

| G | Performance calculations for operating energy consumption | Delivered energy | | | | Total project direct entry | Primary non-renewable energy (B1.2) | | | |
|----|---|-------------------|---------------------|---------------------|---------------|--|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | Habituação EEE | Element 2 unused | Element 3 unused | Total project | | Habituação EEE | Element 2 unused | Element 3 unused | Total project |
| 1 | Total net area, m2 | 75 | 0 | 0 | 75 | | 75 | 0 | 0 | 75 |
| 2 | Project estimated annual amount of fuel-based energy used for operations, MJ / year | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Project fuel-based MJ/m2 per year | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Project estimated annual amount of electrical energy used for operations, MJ / year | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Project electrical MJ/m2 per year | | 95 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Project estimated annual amount of total energy used for operations, MJ / year | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Project total MJ/m2 per year | | 95 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Reference estimated annual amount of fuel-based energy used for operations, MJ | 7.500 | 0 | 0 | 7.500 | | 7.500 | 0 | 0 | 7.500 |
| 9 | Reference fuel-based MJ/m2 per year | 100 | 250 | 50 | 100 | | 100 | 0 | 0 | 100 |
| 10 | Reference estimated annual amount of electrical energy used for operations, MJ | 22.500 | 0 | 0 | 22.500 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Reference electrical MJ/m2 per year | 300 | 100 | 50 | 300 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Reference estimated annual amount of total energy used for operations, MJ | 30.000 | 0 | 0 | 30.000 | | 7.500 | 0 | 0 | 7.500 |
| 13 | Reference total MJ/m2 per year | 400 | 350 | 100 | 400 | | 100 | 0 | 0 | 100 |
| 14 | Best Practice estimated annual amount of fuel-based energy used for operations, MJ | 5.625 | 0 | 0 | 5.625 | Enter total project data in Col. G above OR for each occupancy | 5.625 | 0 | 0 | 5.625 |
| 15 | Best practice fuel-based MJ/m2 per year | 75 | 50 | 35 | 75 | | 75 | 0 | 0 | 75 |
| 16 | Best Practice estimated annual amount of electrical energy used for operations, MJ | 9.375 | 0 | 0 | 9.375 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Best practice electrical MJ/m2 per year | 125 | 50 | 40 | 125 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Best Practice estimated annual amount of total energy used for operations, MJ | 15.000 | 0 | 0 | 15.000 | | 5.625 | 0 | 0 | 5.625 |
| 19 | Best practice total MJ/m2 per year | 200 | 100 | 75 | 200 | | 75 | 0 | 0 | 75 |

| H | Planned and Actual on-site Renewable Energy and electrical demand | Planned on-site Renewable energy (B3.2) | | | | Total project direct entry |
|---|---|---|---------------------|---------------------|---------------|----------------------------|
| | | Habituação EEE | Element 2 unused | Element 3 unused | Total project | |
| 1 | Total net area, m2 | 75 | 0 | 0 | 75 | |
| 2 | Project estimated annual amount of renewable energy used for non-electrical operations, MJ / year | | | | 0 | |
| 3 | Project fuel-based MJ/m2 per year | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | Project estimated annual amount of renewable energy used for electrical operations, MJ / year | 56 | | | 56 | |
| 5 | Project electrical MJ/m2 per year | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 |
| 6 | Project estimated annual total amount of renewable energy used for operations, MJ / year | 56 | 0 | 0 | 56 | |
| 7 | Project total MJ/m2 per year | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 |
| 8 | Project estimated peak monthly electrical demand for operations, W | | | | | 4,185 |
| 9 | Project W/m2 | | | | | 55.8 |

1.12 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros I e J

| I | Estimated operating emissions | Habitação EEE | | Element 2 unused | | Element 3 unused | | Total project emissions per year | | Comments and warning messages |
|---|--|---------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|----------------------------------|---------|-------------------------------|
| | | kg./ m2 | gm./ m2 | kg./ m2 | gm./ m2 | kg./ m2 | gm./ m2 | kg./ m2 | gm./ m2 | |
| 1 | Estimated operating energy emissions of CO2, kg. / m2 per year | 4 | | | | | | | | |
| 2 | Estimated operating energy emissions of Methane, gm / m2 per year | | | | | | | | | |
| 3 | Estimated operating energy emissions of ozone-depleting substances (CFC-11 equivalent), gm / m2 per year | | | | | | | | | |
| 4 | Estimated operating energy emissions of acidifying substances (SO2 equivalent), kg / m2 per year | | | | | | | | | |
| 5 | Estimated operating energy emissions of photo-oxidants (Ethene equivalent), gm / m2 per year | | | | | | | | | |

| J | Information on the excavated materials, re-used and recycled materials | Data | | | Comments | |
|---|---|------------|-------------------------|------------|--|--|
| | | Cost | Total construction cost | % of total | | |
| 1 | | Volume, m3 | Volume, m3 | % of total | | |
| 2 | Total amount of material excavated for the new construction | 0 | 0 | | Total basement volume of new construction in the Design is 0 m3. | |
| 3 | Amount of material excavated for the new construction that is taken off the site. | 14,7 | 0 | 0.0% | | |
| 4 | The total volume of solid wastes resulting from the clearance of existing structures and from new construction on the site. | 14 | 14 | | | |
| 5 | The volume of solid wastes in (9) above that will be re-used in the project. | 7 | 14 | 50.0% | | |

1.13 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.1

| | | | | |
|--|--|--------|--|------------|
| A2.1 Feasibility of use of renewables. | | Active | 17,6% | |
| Intent | To encourage the consideration of the technical and economic feasibility of renewable energy at the pre-design stage. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | Results from analysis of feasibility using RETScreen software. | | P-Dsn. | Dsn. Ops. |
| Information sources | The RETScreen software provides an analysis of Wind Energy, Small Hydro, Photovoltaics, Solar Air Heating, Biomass Heating, Solar Hot Water Heating, Passive Solar Heating and Ground-Source Heat Pumps. | | Go to www.retscreen.net | |
| Applicable project type | Any occupancy. | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | 2,0 | 0,35 |
| Actual performance as per contract documents | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using more than three renewable energy technologies for the project. | | 5,0 | 0,88 |
| Negative | The RETScreen software has not been used to carry out a study of the feasibility of using renewable energy systems for the project. | | | -1 |
| Acceptable practice | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using one renewable energy technology for the project. | | | 0 |
| Good Practice | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using three renewable energy technologies for the project. | | | 3 |
| Best Practice | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using more than three renewable energy technologies for the project. | | | 5 |

1.14 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.2

| | | | | | |
|--|---|------------------|--|-------------|------|
| A2.2 Use of Integrated Design Process. | | Active | 17,6% | | |
| Intent | To encourage the use of an Integrated Design Process (IDP) in designing the project. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | The credibility of a plan for the undertaking of an IDP process. | P-Dsn. | Dsn | Ops. | |
| Information sources | See Hyperlink documents at right | | <div></div> | <div></div> | |
| Applicable project type | Any occupancy | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | | 3,0 | 3,0 | 0,53 |
| Actual performance as per contract documents | A credible detailed plan exists for the implementation of an Integrated Design Process. | | 3,0 | 0,53 | |
| Negative | No credible general plan exists for the preparation of an Integrated Design Process. | | | -1 | |
| Acceptable practice | A credible general plan exists for the implementation of an Integrated Design Process. | | | 0 | |
| Good Practice | A credible detailed plan exists for the implementation of an Integrated Design Process. | | | 3 | |
| Best Practice | A credible detailed plan exists for the implementation of a high-quality Integrated Design Process. | | | 5 | |

1.15 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.4

| | | | | |
|--|--|--------|-------------------------------------|------------|
| A2.4 Provision of surface water management system. | | Active | 23,5% | |
| Intent | To ensure that surface water is managed within site boundaries and is re-injected into the aquifer. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The quality of a surface water management plan. | | P-Dsn. | Dsn. Ops. |
| Information sources | Reference x, y and z. | | Active occupancies | |
| Applicable project type | Any occupancy | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | | Score | Wtd. Score |
| | | | 3,0 | 0,71 |
| Actual performance as per contract documents | A detailed plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including at least 90% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | 3,0 | 0,71 |
| Negative | A credible general plan has not been developed for the management of surface water. | | | -1 |
| Acceptable practice | A general plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including at least 80% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | | 0 |
| Good Practice | A detailed plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including at least 90% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | | 3 |
| Best Practice | A detailed plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including 100% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | | 5 |

1.16 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA"/ Requisito A2.5

| | | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|--------------------|------|
| A2.5 Availability of potable water treatment system. | | Active | 17,6% | | |
| Intent | To ensure that all buildings are provided with potable water of acceptable quality, where an acceptable municipal water system does not exist. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The extent a credible plan has been developed to provide houses and buildings in the project with potable water of an acceptable quality. | P-Dsn. | Dsn | Ops. |
| | | Information sources | Reference x, y and z. | Active occupancies | |
| | Applicable project type | For multi-building project, where an acceptable municipal water system does not exist. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | Designer's target value | | | | |
| | | | | | |
| | Actual performance as per contract documents | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Negative | Not all individual occupancies in the project are provided with an minimal supply of potable water of an acceptable level of quality. | | | -1 | |
| Acceptable practice | All individual occupancies in the project are provided with a minimal supply of potable water of an acceptable level of quality. | | | 0 | |
| Good Practice | All individual occupancies in the project are provided with an adequate supply of potable water of an acceptable level of quality. | | | 3 | |
| Best Practice | All individual occupancies in the project are provided with an adequate supply of potable water of a high level of quality. | | | 5 | |

1.17 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.8

| | | | | |
|---|--|--------|-------------------------------------|------------|
| A2.8 Composting and re-use of sludge in the community or project. | | Active | 23,5% | |
| Intent | To ensure that organic sludge generated on the site is composted and recycled. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The extent to which a credible plan exists for the collection, composting and recycling of organic sludge in the community or project. | | P-Dsn. | Dsn Ops. |
| Information sources | Reference x, y and z. | | Active occupancies | |
| Applicable project type | For multi-building projects | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | | Score | Wtd. Score |
| | | | 3,0 | 3,0 0,71 |
| Actual performance as per contract documents | A credible and detailed plan exists for the collection, composting and recycling of organic wastes in the community or project. | | 3,0 | 0,71 |
| Negative | No credible general plan exists for the collection and composting of organic wastes in the community or project. | | | -1 |
| Acceptable practice | A credible general plan exists for the collection and composting of organic wastes in the community or project. | | | 0 |
| Good Practice | A credible and detailed plan exists for the collection, composting and recycling of organic wastes in the community or project. | | | 3 |
| Best Practice | A credible detailed plan exists for the collection, composting and recycling of organic wastes in the community or project. | | | 5 |

1.18 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.1

| B Energy and Resource Consumption | | 4,4 | 22% | 0,95 |
|--|---|---|------------------|------------|
| | | 3,8 | | 0,82 |
| B1 Total Life Cycle Non-Renewable Energy | | 5,0 | 18% | 0,91 |
| | | 5,0 | | 0,91 |
| B1.1 | Annualized non-renewable primary energy embodied in construction materials. | Active | 25,0% | |
| | Intent | To minimize the embodied primary energy used in the building, annualized over the estimated lifespan of the building. | | |
| | Indicator | Estimate of embodied primary energy used for structure, envelope (excl. glazing), and major interior components, as determined by a program designed to estimate embodied energy and emissions through Life Cycle Analysis; also, estimate of lifespan. | | |
| | Information sources | Note that minimization of embodied energy may not always be optimal. For example, the greater embodied energy associated with high thermal mass will, in most cases, reduce operating energy, and the total net lifecycle energy could then be reduced. | | |
| | Applicable project type | 0 | Detached housing | N.A. |
| | Relevant Context information | | | |
| | Applicable standards | a | | |
| | | b | | |
| | | c | | |
| | Design or Operating data | Embodied energy from external program, GJ/m ² * yr | N.A. | |
| | | Embodied energy using SBTool approximations, GJ/m ² * yr | 0,06 | |
| | | 0 | | |
| | | | | |
| | Submittal requirements | d | | |
| | | e | | |
| | | f | | |
| Occupancy 1 | | Detached housing | | |
| Designern's notes | | GJ/m ² | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 40 | 5,0 | 1,25 |
| Actual performance as per contract documents | | 40 | 5,0 | 1,25 |
| Negative | | 88 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | | 80 | | 0 |
| Good Practice | | 56 | | 3 |
| Best Practice | | 40 | | 5 |

1.19 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.2

| | | | | |
|---|--|-------------------------------------|-------|------------|
| B1.2 Annual non-renewable primary energy used for facility operations | | Active | 75,0% | |
| Intent Indicator Information sources Applicable project type Relevant Context information | To minimize the amount of non-renewable energy (not including on-site renewable energy) used annually for building operations, commensurate with functional needs. | Applicable Phases (active if green) | | |
| | MJ of delivered energy per m2 of net area, including fuel and electrical use, as predicted by means of an acceptable method or tool. | 0 | Dsn | Ops. |
| | During early design stages a screening tool may be used, but in later stages an hour-by-hour simulation program should be used. Benchmarks for Ops should be derived from operational data for the relevant occupancy types, after a period of occupancy of at least one year. Note that benchmarks should be set using Delivered energy data, since this is what is commonly available. SBTool applies a conversion factor to these values to convert them to primary energy for the Results. | Active occupancies | | |
| | Any occupancy except for Open Space | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Annual use of fuel for operations, delivered MJ/m2*yr. | 0 | | |
| | Annual use of purchased electricity for operations, delivered MJ/m2*yr. | 95 | | |
| | Total energy consumption for operations, delivered per occupancy MJ/m2*yr. | 95 | 0 | 0 |
| | Total energy consumption for operations, delivered for total project MJ/m2*yr. | 95 | | |
| | Total energy consumption for operations, delivered for total project MJ/m2*yr. | 1,16 | | |
| | Total primary energy per occupancy, MJ/m2 * year | 111 | 0 | 0 |
| | Total primary energy for total project, MJ/m2 * year | 111 | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | MJ/m2*yr | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 95 | 5,0 | 3,75 |
| Actual performance as per contract documents | Separate data provided above for fuel and electricity in MJ/m2 per year. | 95 | 5,0 | 3,75 |
| Negative | | 440 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | MJ of delivered non-renewable energy per m2 of net area used for operations, as predicted by means of an acceptable method or tool. | 400 | | 0 |
| Good Practice | | 280 | | 3 |
| Best Practice | | 200 | | 5 |


1.20 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B2

| B2 Electrical peak demand for facility operations | | Active | 5% | |
|---|---|--------|-------------------------------------|------------|
| Intent | To minimize the peak monthly electrical demand for building operations, especially where the grid is near peak capacity. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | Average of peak monthly electrical demand for one year, W/m2, as predicted by means of an acceptable method or tool. | | 0 | Dsn Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | |
| Applicable project type | Any occupancy except open space | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | MJ/m2 | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 12,0 | 5,0 | 0,27 |
| Actual performance as per contract documents | | 12,0 | 5,0 | 0,27 |
| Negative | | 15,6 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | MJ of delivered non-renewable energy per m2 of net area used for operations, as predicted by means of an acceptable method or tool. | 15,0 | | 0 |
| Good Practice | | 13,2 | | 3 |
| Best Practice | | 12,0 | | 5 |

1.21 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.1

| B3 Renewable Energy | | 5,0 | 11% | 0,55 | |
|---|--|--|------------------|------------|------|
| | | 5,0 | | 0,55 | |
| B3.1 Use of off-site energy that is generated from renewable sources. | | Active | 50,0% | | |
| Intent | To encourage the use of sources that generate power by renewable energy means, e.g. 'green power'. | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Percent of annual purchased electricity consumption for the Total Building that is planned to be obtained from sources that generate power by means of renewable energy. | 0 | Dsn | Ops. | |
| | NABERS (Australian system) defines Acceptable Practice as 20% and Best Practice as 100%, whereas HK-BEAM equivalents are 4% and 20% and BREEAM specifies a threshold of 10%. | Active occupancies | | | |
| | Applicable project type | Any occupancy where renewable sources are available. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| Designer's notes | | Percent | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 32% | 5,0 | 2,50 | |
| Actual performance as per contract documents | | 32% | 5,0 | 2,50 | |
| Negative | | 0% | 5,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The percent of annual purchased electricity consumption planned to be obtained from sources that generate power by means of renewable energy : | 1% | | 0 | |
| Good Practice | | 15% | | 3 | |
| Best Practice | | 25% | | 5 | |

1.22 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.2

| | | | | |
|---|---|----------------------------|--|---|
| B3.2 Provision of on-site renewable energy systems. | | Active | 50,0% | |
| Intent | To encourage the use of on-site renewable energy systems. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The amount of energy intended to be contributed by renewable energy systems, in MJ/m2 per year, not including daylighting or Ground Source Heat Pumps (GSHP). | 0 | Dsn | Ops. |
| Information sources | We suggest a higher level for Residential and Schools than for Office, because of possibility of using renewable sources for pre-heating Hot Water. E-Benchmark suggests a minimum of 10% and LEED ranges from 5% to 20%. | Active occupancies | | |
| Applicable project type | Any occupancy except Enclosed Parking and Open Space. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | 0 | Go to www.retscreen.net | |  |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Annual contribution of renewable on-site energy per occupancy, GJ*yr. | 9 | | 0 |
| | Annual contribution of renewable on-site energy per occupancy, MJ/m2*yr. | 64,5 | 0,0 | 0,0 |
| | Annual contribution of renewable on-site energy for total project, MJ/m2*yr. | 64,5 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | MJ/m2*yr | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 64,5 | 5,0 | 2,50 |
| Actual performance as per contract documents | | 64,5 | 5,0 | 2,50 |
| Negative | | 3 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | The predicted annual contribution of on-site renewable energy planned for operations, as per drawings and specifications : | 5 | | 0 |
| Good Practice | | 11 | | 3 |
| Best Practice | | 15 | | 5 |

1.23 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.1

| B4 Materials | | 3.34 | 55% | 1.82 | |
|--|---|--|------------------|------------|------|
| | | 3.34 | | 1.82 | |
| B4.1 Re-use of suitable existing structure(s). | | Weights | 39.1% | | |
| Intent | To encourage the re-use of any sound structures that exist on the site, as part of the new project. | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | The development of an inventory and the percent, by area, of an existing structure that is re-used or recycled, where the structures are in usable condition. | Dsn | C&C. | Ops | |
| | Information sources | 0 | | | |
| | Applicable project type | Any occupancy, where an existing structure is located on the site. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | From Context: There is an existing structure on the site, and it can be adapted to meet the functional requirements with a moderate amount of renovation.FALSO | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | Gross area below grade of existing structure, m2 | 0 | | | |
| | Gross area above grade of existing structure, m2 | 133 | | | |
| | Gross area above and below grade of existing structure, m2 | 133 | | | |
| | Number of floors below grade of existing structure. | 1 | | | |
| | Number of floors above grade of existing structure. | 1 | | | |
| | Estimated age of existing structure, years. | 50 | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | Percent | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 50% | 2.1 | 0.82 | |
| Actual performance as per contract documents | | 50% | 2.1 | 0.82 | |
| Negative | | 13% | 2.1 | -1 | |
| Acceptable practice | The percentage (by area) of existing sound structures that is planned to be re-used as part of the project : | 25% | | 0 | |
| Good Practice | | 61% | | 3 | |
| Best Practice | | 85% | | 5 | |

1.24 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.4

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|--|------------------|------------|------|
| B4.4 Use of durable materials. | | Weights | 12,1% | | | |
| Intent | To encourage the use, where functionally appropriate, of materials that are durable. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The percentage of materials by cost, excluding structural materials, that meet or exceed Service Life expectations. | | Dsn | C&C. | Ops. |
| | | Information sources | | 0 | | |
| | Applicable project type | Total project | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | ISO 15686-1 Building and Construction Assets Service Life Planning: General Principles | | | | | |
| | Canadian Standards Association CSA 478-95 "Guideline on Durability in Buildings" | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | |
| | | | percent | Score | Wtd. Score | |
| | Designer's target value | | 5% | 5,0 | 0,61 | |
| | Actual performance as per contract documents | | 5% | 5,0 | 0,61 | |
| | Negative | | 3% | 5,0 | -1 | |
| | Acceptable practice | | 3% | | 0 | |
| | Good Practice | | 4% | | 3 | |
| | Best Practice | | 5% | | 5 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1.25 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.9

| | | | | |
|--|---|---------|--|------------------|
| B4.9 Use of materials that are locally produced. | | Weights | 12,1% | |
| Intent | To encourage the procurement of high-weight materials such as aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass, from sources within the greater urban region. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The percentage, by weight, of the aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project produced within the greater urban region, if local sources of acceptable quality are available. | | Dsn | C&C. Ops. |
| Information sources | LEED specifies specific distances, but we consider that this is not applicable to all areas. | | | |
| Applicable project type | Total building, all sizes. | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | Detached housing | N.A. N.A. |
| | Gross area above and below grade, m2 | | 133 | 0 0 |
| | The estimated total weight, in tonnes, of aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project. | | 20.000 | 0 |
| | The estimated weight, in tonnes, of aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project, that is produced in the urban region. | | 20.000 | 0 |
| | Percent of total heavy materials used in the project that is locally produced. | | 100% | 0% 0% |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | | Percent | Score Wtd. Score |
| | | | 100% | 5,0 0,61 |
| Actual performance as per contract documents | | | 100% | 5,0 0,61 |
| Negative | | | 42% | 5,0 -1 |
| Acceptable practice | | | 50% | 0 |
| Good Practice | | | 74% | 3 |
| Best Practice | | | 90% | 5 |

1.26 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.10

| B4.10 Design for disassembly, re-use or recycling. | | Weights | 18,2% | | |
|--|---|---|--|-------|------------|
| Intent | To encourage a building design that will facilitate the easy dis-assembly of components so that they can be re-used or recycled at the end of the service life of the components. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | Measures taken to facilitate future disassembly and re-use or recycling. | Dsn | C&C. | Ops. |
| | Information sources | 0 | | | |
| | Applicable project type | Total building | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | | | Score | Wtd. Score |
| | Designer's target value | 3,0 | 3,0 | 0,55 | |
| | Actual performance as per contract documents | Measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components and the use of bolted structural or building envelope components. | | 3,0 | 0,55 |
| | Negative | No measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling. | | | -1 |
| | Acceptable practice | Limited measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior partitions and other interior components. | | | 0 |
| | Good Practice | Measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components and the use of bolted structural or building envelope components. | | | 3 |
| | Best Practice | Extensive measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components, the use of bolted structural or building envelope components, and the non-use of composite or bonded materials. | | | 5 |

1.27 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.1

| B5 Potable Water | | 2,33 | 11% | 0,25 | | |
|--|---|--|--|------------------|------|------|
| | | 2,33 | | 0,25 | | |
| B5.1 Use of potable water for site irrigation. | | Active | 50,0% | | | |
| Intent | To discourage the use of potable water for irrigation; and to ensure that any potable water used for irrigation purposes during dry seasons is minimal. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The development of a credible irrigation management plan for areas landscaped with non-native species (excluding stored rainwater or greywater used for this purpose). | 0 | Dsn | Ops. | |
| | | Information sources | 0 | | | |
| | | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | Relevant Context information | From Context: There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | Site area landscaped with native species not requiring watering, m2 | | 100 | 14% | | |
| | Site area landscaped with non-native species requiring watering, m2 | | 600 | 86% | | |
| | Total landscaped site are, m2 | | 700 | 100% | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | |
| | | m3/m2 | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | 1,6 | 3,0 | 1,50 | | |
| Actual performance as per contract documents | | 1,6 | 3,0 | 1,50 | | |
| Negative | | 4,8 | 3,0 | -1 | | |
| Acceptable practice | The predicted net annual potable water volume used for irrigation of areas landscaped with non-native species (excluding stored rainwater or greywater used for this purpose) : | 4,0 | | 0 | | |
| Good Practice | | 1,6 | | 3 | | |
| Best Practice | | 0,0 | | 5 | | |

1.28 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.2

| | | | | |
|--|--|--|-------|------------|
| B5.2 Use of potable water for occupancy needs. | | Active | 50,0% | |
| Intent | To minimize the amount of potable water imported to the site and used for occupancy needs, excluding building system uses or irrigation of exterior areas. | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | Prediction of total potable water use, in L per person per day, based on a credible water management plan for occupancy fixtures and use. | 0 | Dsn | Ops. |
| Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| Applicable project type | By separate occupancies, excluding irrigation water for outdoor areas. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Estimated population | 3 | 0 | 0 |
| | Number of dwelling units | 1 | 0 | 0 |
| | Number of toilets | 1 | | 0 |
| | L flush per toilet | 1 | | 0 |
| | Number of urinals | 0 | | 0 |
| | Number of lavatories | 1 | | 0 |
| | Number of showers | 1 | | 0 |
| | Number of bathtubs (including with showers) | 0 | | 0 |
| | Estimated daily consumption of washing machines, other appliances, L | 0 | | 0 |
| | Predicted water use at Design stage, L pp / day | 30 | 0 | 0 |
| | Metered average total daily water use during Operations, L / day | 197 | | 0 |
| | Estimated water use, L pp / day | 1 | 0 | 0 |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | L pp / day | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 30 | 1,7 | 0,83 |
| Actual performance as per contract documents | | 30 | 1,7 | 0,83 |
| Negative | | 38 | 1,7 | -1 |
| Acceptable practice | Based on a credible water management plan, the volume of potable water predicted to be used for occupancy needs : | 35 | | 0 |
| Good Practice | | 26 | | 3 |
| Best Practice | | 20 | | 5 |

1.29 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.1

| C Environmental Loadings | | 3,2 | 26% | 0,83 |
|---|---|------------------------|-------|------------|
| | | 3,1 | | 0,80 |
| C1 Greenhouse Gas Emissions | | 4,5 | 17% | 0,77 |
| | | 4,5 | | 0,77 |
| C1.1 Annualized GHG emissions embodied in construction materials. | | Active | 25,0% | |
| Intent | To minimize the amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used in the extraction, fabrication and transportation of materials and components in the building. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Indicator | CO2-equivalent emissions per Kg. per m2 of gross area, as determined by calculations based on design documents and fuel emission values plus process-related emissions related to the region of production, and annualized according to the predicted lifespan of the building. | Dsn | 0 | 0 |
| Information sources | Benchmarks for GJ/m2 are the same as those selected for Benchmark B1.1. Values in BREEAM range from about 1000 to 300 kgCO2/m2 for Residential, and 100 to 500 kgCO2/m2f or offices (not annualized). | Kg CO2 per embodied GJ | 55 | |
| | | Lifespan, years | 50 | |
| Applicable project type | All occupancies | | | |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | Embodied energy from external program, GJ/m2 * yr | N.A. | | |
| | Embodied energy using SBTool approximations, GJ/m2 * yr | 0,06 | | |
| | Embodied energy converted to Kg. CO2 emissions | 3,14 | | |
| | Lifespan, years, from Region file | 50 | | |
| | Kg CO2 per GJ energy, from Region file | 55 | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | Kg./m2* yr. | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 3,1 | 3,0 | 0,74 |
| Actual performance as per contract documents | | 3,1 | 3,0 | 0,74 |
| Negative | | 4,8 | 3,0 | -1 |
| Acceptable practice | The annualized amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used in materials and components for structure and building envelope, based on design documents : | 4,4 | | 0 |
| Good Practice | | 3,1 | | 3 |
| Best Practice | | 2,2 | | 5 |

1.30 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.2

| | | | | | |
|---|---|---|--|-------|------------|
| C1.2 Annual GHG emissions from all energy used for facility operations. | | | Active | 75,0% | |
| Intent | Indicator | To minimize the amount of CO2-equivalent emissions from all energy used for annual building operations. | Applicable Phases (active if green) | | |
| | | Annual CO2-equivalent emissions per Kg. per m2 of net area, as determined by an hour-by-hour simulation program and calculations based on regional fuel emission values. | Dsn | 0 | Ops. |
| | Information sources | Values in the UK BREEAM system range from 167 to 30 kgCO2/m2 for Residential, 250 to 20 kgCO2/m2 for Office and about 48 to 17 kgCO2/m2 for Schools. Emissions for Residential taken from average Canadian building stock values for 1999 (NRCan data). Emissions for Commercial taken from average Canadian building stock values for 1999 (NRCan data). | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | kg CO2 / GJ energy | | 55 |
| | Applicable project type | All occupancies except open space | | | |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Assumed kg. of CO2 per GJ of delivered operating energy | | 96 | | |
| | Annual MJ operating energy (see Trg B1.2) | | 95 | 0 | 0 |
| | Annual CO2 emissions, kg. | | 668 | 0 | 0 |
| | Net area above and below grade, m2 | | 73 | 0 | 0 |
| | Annual CO2 emissions per unit net area per occupancy, kg/m2 | | 9,2 | 0,0 | 0,0 |
| | Annual CO2 emissions per unit net area, total project, kg/m2 | | 9,2 | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | | Kg/m2*yr | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | 9,2 | 5,0 | 3,75 |
| Actual performance as per contract documents | | | 9,2 | 5,0 | 3,75 |
| Negative | | | 23 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | Based on the results of an hour-by-hour simulation program and regional fuel emission values, the amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used for annual operations of the occupancy is predicted to be : | 21 | 0 | | |
| Good Practice | | 15 | 3 | | |
| Best Practice | | 10 | 5 | | |

1.31 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.1

| C2 Other Atmospheric Emissions | | 3,0 | 16% | 0,46 | | | |
|--|---|---|--|------------------------------|------------------|------|------|
| | | 3,0 | | 0,46 | | | |
| C2.1 Emissions of ozone-depleting substances during facility operations. | | Active | 52,9% | | | | |
| Intent | To minimize Ozone Depletion from leakage of CFC-11 equivalent. | | Applicable Phases (active if green) | | | | |
| | Indicator | CFC-11 equivalent, in gm per m2 per yr. | Dsn | 0 | Ops. | | |
| | | Information sources | References x, y and z | Active occupancies | | | |
| | | | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | Relevant Context information | | | |
| Applicable standards | a | | | | | | |
| | b | | | | | | |
| | c | | | | | | |
| Design or Operating data | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | | |
| | e | | | | | | |
| | f | | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | | |
| | | gm / m2 per yr. | Score | Wtd. Score | | | |
| Designer's target value | | 0,36 | 3,0 | 1,59 | | | |
| Actual performance as per contract documents | | 0,36 | 3,0 | 1,59 | | | |
| Negative | The predicted emission of CFC-11 equivalent, based on the amount and type of refrigerants in the building, in gm per year : | 1,08 | 3,0 | -1 | | | |
| Acceptable practice | | 0,90 | | 0 | | | |
| Good Practice | | 0,36 | | 3 | | | |
| Best Practice | | 0,00 | | 5 | | | |

1.32 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.2

| | | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|------------|------|
| C2.2 Emissions of acidifying emissions during facility operations. | | Active | 23,5% | | |
| Intent | To minimize the production of atmospheric emissions from building operations that may result in acidification. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | SO2 Equiv. per year in kg. per unit net area | Dsn | 0 | Ops. |
| | Information sources | References x, y and z | Active occupancies | | |
| | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | kg. / m2 per yr. | Score | Wtd. Score | |
| | Designer's target value | 0,25 | 3,0 | 0,71 | |
| | Actual performance as per contract documents | 0,25 | 3,0 | 0,71 | |
| | Negative | 0,45 | 3,0 | -1 | |
| | Acceptable practice | 0,40 | | 0 | |
| | Good Practice | 0,25 | | 3 | |
| | Best Practice | 0,15 | | 5 | |

1.33 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.3

| | | | | | |
|--|---|--|--|--------------------|------------|
| C2.3 Emissions leading to photo-oxidants during facility operations. | | Active | 23,5% | | |
| Intent | To minimize the production of atmospheric emissions from building operations that may result in photo-oxidants. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | Ethene equiv. per year in gm per net unit area | Dsn | 0 | Ops. |
| | | Information sources | References x, y and z | Active occupancies | |
| | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | | gm. / m2 per yr. | Score | Wtd. Score |
| | Designer's target value | | 0,17 | 2,9 | 0,67 |
| | Actual performance as per contract documents | | 0,17 | 2,9 | 0,67 |
| | Negative | | 0,28 | 2,9 | -1 |
| | Acceptable practice | The predicted emission of Ethene equivalent per year in gm. per net unit area, based on the results of an acceptable hour-by-hour simulation program, and taking into account the characteristics of available fuels : | 0,25 | | 0 |
| | Good Practice | | 0,17 | | 3 |
| | Best Practice | | 0,11 | | 5 |

1.34 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C3.1

| C3 Solid Wastes | | 5,0 | 10% | 0,52 | |
|--|---|--|---|------------|--------------------|
| | | 5,0 | | 0,52 | |
| C3.1 Solid waste resulting from the construction and demolition process. | | Active | 100,0% | | |
| Intent | To minimize the amount of waste off the site by encouraging the development and implementation of a construction waste management program, with sorting, re-use and recycling measures. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The development of a credible construction waste management plan and the percentage, by weight, of construction waste to be re-used (on or off the site) or re-cycled, as predicted in the plan. | Dsn | C&C. | 0 |
| | | Information sources | It is assumed that a construction waste management plan is developed, and construction waste is sorted, with specific amounts recorded. | | Active occupancies |
| | Applicable project type | Total Project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | Total Project | | |
| | Total amount of material excavated for the new construction, m3 | | 0 | | |
| | Amount of material excavated that is taken off the site, m3 | | 0 | | |
| | Volume of solid wastes from the clearance of existing structures and from new construction waste on the site, m3 | | 5 | | |
| | The volume of solid wastes that will be re-used in the project, m3 | | 5 | | |
| | The volume of solid wastes that will be re-used in the project, percent of total | | 87% | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | Percent | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 87% | 5,0 | 5,00 | |
| Actual performance as per contract documents | | 87% | 5,0 | 5,00 | |
| Negative | | 3% | 5,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The percentage, by weight, of construction waste to be re-used (on or off the site) or re-cycled, as predicted in the construction waste management plan : | 15% | | 0 | |
| Good Practice | | 51% | | 3 | |
| Best Practice | | 75% | | 5 | |

1.35 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.1

| C4 Rainwater, Stormwater and Wastewater | | 3,97 | 16% | 0,62 |
|---|---|-------------------------------------|-------|------------|
| | | 3,97 | | 0,62 |
| C4.1 Liquid effluents from facility operations sent off the site. | | Active | 66,7% | |
| Intent | To minimize the volume of waste water, including effluent, sent off the site to be treated. | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | The volume of liquid waste per person per day that is sent off the site for treatment. | Dsn | 0 | Ops. |
| Information sources | References x, y and z | Active occupancies | | |
| Applicable project type | By separate occupancy | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: Existing storm water infrastructure cannot satisfy existing loads. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Estimated water use for operations, L pp / day (from TrgB 5.2) | 30 | 0 | 0 |
| | Estimated total water use for operations, L/day (from TrgB 5.2) | 90 | 0 | 0 |
| | Grey water retained for other on-site uses, L/pp*day | 59 | 0 | 0 |
| | Grey water retained for other on-site uses, L/day | 177 | 0 | 0 |
| | Net effluent, L/pp*day | -29 | 0 | 0 |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | L pp per day | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | -29 | 5,0 | 3,33 |
| Actual performance as per contract documents | | -29 | 5,0 | 3,33 |
| Negative | | 34 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | The predicted volume of liquid waste per person per day to be sent off the site for treatment : | 30 | | 0 |
| Good Practice | | 18 | | 3 |
| Best Practice | | 10 | | 5 |

1.36 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.2

| | | | | |
|---|---|---|--|------------|
| C4.2 Retention of rainwater for later re-use. | | Active | 33,3% | |
| Intent | To encourage the retention of rainwater on the site for later re-use. | | Applicable Phases (active if green) | |
| | Indicator | The percent of annual rainwater falling on the site that is planned to be retained on the site for future use on the site or in the building in holding ponds or tanks. | Dsn | 0 |
| Information sources | | References x, y and z | Active occupancies | |
| Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | Storage capacity of rainwater holding tank(s) or ponds, m3 | 2 | | |
| | Typical volume held at beginning of irrigation season, m3 | 1 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | Percent | Score | Wtd. Score |
| | | 35% | 1,9 | 0,64 |
| Actual performance as per contract documents | | 35% | 1,9 | 0,64 |
| Negative | | 0% | 1,9 | -1 |
| Acceptable practice | The percent of annual rainwater falling on the site that is predicted to be retained on the site for future use on the site or in the building in holding ponds or tanks. | 10% | | 0 |
| Good Practice | | 49% | | 3 |
| Best Practice | | 75% | | 5 |

1.37 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.1

| C5 Impacts on Site | | 4,07 | 21% | 0,84 | | | | |
|--|---|--|--|------------------------------|--------------------|------------------|------|------|
| | | 3,43 | | 0,71 | | | | |
| C5.1 Impact of construction process on natural features of the site. | | Active | 21,4% | | | | | |
| Intent | To ensure that the construction process will create a minimum disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands; and to at least maintain the ecological diversity of pre-construction conditions. | | Applicable Phases (active if green) | | | | | |
| | Indicator | The existence and quality of contents of a plan to minimize ecological damage to the site due to the construction process. | | Dsn | C&C. | Ops. | | |
| | | Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | | | |
| | | | Applicable project type | Total site area | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | | | |
| | b | | | | | | | |
| | c | | | | | | | |
| Design or Operating data | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | | | |
| | e | | | | | | | |
| | f | | | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | | | |
| | | | Score | Wtd. Score | | | | |
| Designer's target value | | | 5,0 | 5,0 | 1,07 | | | |
| Actual performance as per contract documents | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a no disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 5,0 | 1,07 | | | | |
| Negative | No specific plan has been developed to minimize the disturbance that the construction process will create to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | -1 | | | | | |
| Acceptable practice | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a modest level of disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 0 | | | | | |
| Good Practice | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a minimum disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 3 | | | | | |
| Best Practice | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a no disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 5 | | | | | |

1.38 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.2

| | | | | |
|---|---|--------|--|------------|
| C5.2 Impact of construction process or landscaping on soil erosion. | | Active | 14,3% | |
| Intent | To ensure that neither the construction process nor the operations of the building will result in significant soil erosion on the site or adjacent lands. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The existence and quality of contents of a plan to minimize ecological damage to the site due to the construction process. | | Dsn | C&C. Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | |
| Applicable project type | Total site area | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | 3,0 | 0,43 |
| Actual performance as per contract documents | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause more than a minor degree of soil erosion on the site or adjacent lands. | | 3,0 | 0,43 |
| Negative | No specific plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause significant soil erosion on the site or adjacent lands. | | | -1 |
| Acceptable practice | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause significant soil erosion on the site or adjacent lands. | | | 0 |
| Good Practice | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause more than a minor degree of soil erosion on the site or adjacent lands. | | | 3 |
| Best Practice | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause any soil erosion on the site or adjacent lands. | | | 5 |

1.39 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.3

| | | | | |
|--|--|--------|-------------------------------------|------------|
| C5.3 Changes in biodiversity on the site. | | Active | 64,3% | |
| Intent | To reduce the impact of excessive wind conditions near the ground floor of high buildings. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | Number of floors above grade. | | Dsn | C&C. Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | |
| Applicable project type | All buildings in the total project with more than the reference number of floors above grade set at right | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | | Score | Wtd. Score |
| | | | 4,0 | 2,57 |
| Actual performance as per contract documents | The level of biodiversity is somewhat increased relative to the level before construction and operations. | | 3,0 | 1,93 |
| Negative | The level of biodiversity is decreased due to project construction or operations | | | -1 |
| Acceptable practice | The level of biodiversity remains the same as before construction and operations. | | | 0 |
| Good Practice | The level of biodiversity is somewhat increased relative to the level before construction and operations. | | | 3 |
| Best Practice | The level of biodiversity is significantly increased relative to the level before construction and operations. | | | 5 |

1.40 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD"/ Requisito D1.3

| D Indoor Environmental Quality | | 2,5 | 22% | 0,53 | |
|--|---|--|---|--------------------|------|
| | | 2,5 | | 0,53 | |
| D1 Indoor Air Quality | | 3,0 | 38% | 1,15 | |
| | | 3,0 | | 1,15 | |
| D1.3 Off-gassing of pollutants from interior finish materials. | | Active | 100,0% | | |
| Intent | Ensure high indoor air quality by screening all indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, for low rates of VOC emissions, and by not using composite wood products that contain urea-formaldehyde resins. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The selection of interior finish materials with minimal or zero rates of TVOC emissions. | Dsn | 0 | Ops. |
| | | Information sources | Hospitals and Schools may require application of the Best Practice benchmark. | Active occupancies | |
| | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | Type of wall finish 1 | | | | |
| | Type of wall finish 2 | | | | |
| | Type of ceiling finish 1 | | | | |
| | Type of floor finish 1 | | | | |
| | Type of floor finish 2 | | | | |
| | Type of adhesive 1 | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | | 3,0 | 3,0 | 3,00 |
| Actual performance as per contract documents | All indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for LOW rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | 3,0 | 3,00 | |
| Negative | Indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have not been selected for low rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins may have been used. | | | -1 | |
| Acceptable practice | More than 75% of indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for low rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | | 0 | |
| Good Practice | All indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for LOW rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | | 3 | |
| Best Practice | All indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for ZERO rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | | 5 | |

1.41 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.1

| D2 Ventilation | | 3,0 | 31% | 0,92 | |
|--|--|---|--------------------|------------|------|
| | | 3,0 | | 0,92 | |
| D2.1 Effectiveness of ventilation in naturally ventilated occupancies. | | Active | 60,0% | | |
| Intent | To ensure that the number, placement and type of windows or other openings in a naturally-ventilated building are capable of providing a high level of air quality and ventilation. | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | Area and location of windows that provide natural ventilation. | Dsn | 0 | Ops. |
| | Information sources | Cross-ventilation is defined as spaces where openable windows are located on at least two separate walls. | Active occupancies | | |
| | Applicable project type | By separate occupancies for buildings under a defined height limit. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Naturally ventilated area, m2 (DetailSpec worksheet) | 62 | 0 | 0 | |
| | Percent of naturally ventilated area with cross-ventilation | 50% | | | |
| | Total net floor area above grade, m2 (DetailSpec worksheet) | 75 | 0 | 0 | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 3,0 | 3,0 | 1,80 | |
| Actual performance as per contract documents | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and at more than 75% of all primary spaces have cross-ventilation. | | 3,0 | 1,80 | |
| Negative | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is less than 5% of the aggregate primary floor area, and less than 50% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | -1 | |
| Acceptable practice | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and more than 50% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | 0 | |
| Good Practice | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and at more than 75% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | 3 | |
| Best Practice | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 10% of the aggregate primary floor area, and more than 90% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | 5 | |

1.42 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.2

| | | | | | |
|--|---|--|--|------------|------|
| D2.2 Air quality and ventilation in mechanically ventilated occupancies. | | Active | 40,0% | | |
| Intent | To ensure that mechanical ventilation and cooling systems are designed in a manner that will ensure a satisfactory level of air quality and ventilation. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | Conformance of the design to the requirements of a recognized relevant standard, such as ASHRAE or CIBSE. | Dsn | 0 | Ops. | |
| Information sources | Reference x, y and z | Active occupancies | | | |
| Applicable project type | Any occupancy except Outdoor Area | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Mechanically heated / cooled area, m2 | 13 | 0 | 0 | |
| | Average area of perimeter zones facing sun, m2 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | |
| | Average area of perimeter zones not facing sun, m2 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | |
| | Average area of interior zones, m2 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | | 3,0 | 3,0 | 1,20 |
| Actual performance as per contract documents | Mechanical ventilation in more than 50% of primary occupancy areas exceeds the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 3,0 | 1,20 | |
| | Negative | Mechanical ventilation in some primary occupancy areas does not fully satisfy the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | -1 | |
| | Acceptable practice | Mechanical ventilation in some primary occupancy areas meets the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 0 | |
| | Good Practice | Mechanical ventilation in more than 50% of primary occupancy areas exceeds the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 3 | |
| | Best Practice | Mechanical ventilation in 100% of primary occupancy areas exceeds the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 5 | |

1.43 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D4.1

| D4 Daylighting and Illumination | | 5,0 | 8% | 0,38 | |
|--|---|---|--|--------------------|------|
| | | 5,0 | | 0,38 | |
| D4.1 Daylighting in primary occupancy areas. | | Active | 100,0% | | |
| Intent | To ensure an adequate level of daylighting in all primary occupied spaces. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The predicted Daylight Factor in a typical occupancy area located on the ground floor of the building, as indicated by drawings and specifications. | Dsn | 0 | Ops |
| | | Information sources | a | Active occupancies | |
| | Applicable project type | By separate occupancies | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Area of interior surfaces (walls, floors, ceilings) of typical primary space on the lowest typical floor facing North, m2. | 18 | | | |
| | Reflectance of interior surfaces in the sample space | 0,46 | | | |
| | Area of windows in the sample space, m2 | 1,5 | | | |
| | Visible angle of sky at windows in the sample space, deg. | 75 | | | |
| | Average Vt (Visible Transmittance) of windows in the sample space. | 0,80 | | | |
| | Estimated (approximate) Daylight Factor. | 3,7% | 0,0% | 0,0% | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | DF | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 3,7% | 5,0 | 5,00 | |
| Actual performance as per contract documents | | 3,7% | 5,0 | 5,00 | |
| Negative | | 1,8% | 5,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The predicted Daylight Factor in the living area of a dwelling unit located on the ground floor, as indicated by drawings and specifications. | 2,0% | | 0 | |
| Good Practice | | 2,6% | | 3 | |
| Best Practice | | 3,0% | | 5 | |

1.44 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.5

| E2 Functionality and efficiency | | 5,0 | 9% | 0,45 | | |
|--|---|--|--|--------------------|------|------|
| | | 5,0 | | 0,45 | | |
| E2.5 Spatial efficiency. | | Active | 50,0% | | | |
| Intent | To encourage the efficient utilization of space within buildings. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The ratio of directly functional net areas to total net area in each occupancy. Total Net Areas exclude only structure and building envelope areas; Net Functional Areas exclude interior garages, vertical circulation and building mechanical rooms. | Dsn | 0 | Ops. | |
| | | Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| | | Applicable project type | All occupancies | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | | |
| | (1) Total net floor area, below and above grade, m2 (IDetailSpec) | 73 | 0 | 0 | | |
| | (2) Total net area used for garages, vertical circulation or mechanical areas, m2 | 0 | | | | |
| | (3) Net functional area, 1-2 | 73 | 0 | 0 | | |
| | (4) Ratio of net functional area to Total net area, 3/1 | 100% | 0% | 0% | | |
| | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | | |
| Designerr's notes | | Percent | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | 100% | 5,0 | 2,50 | | |
| Actual performance as per contract documents | | 100% | 5,0 | 2,50 | | |
| Negative | | 71% | 5,0 | -1 | | |
| Acceptable practice | The ratio of directly functional net areas to total net area within the occupancy, according to design documentation. | 75% | | 0 | | |
| Good Practice | | 87% | | 3 | | |
| Best Practice | | 95% | | 5 | | |

1.45 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.6

| E2.6 Volumetric efficiency. | | Active | 50,0% | |
|--|--|--------|--|-------|
| Intent | To encourage the efficient utilization of space within buildings. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The ratio of directly functional net volumes to total net volume in each occupancy. Total Net Volumes exclude only vertical and horizontal structure and building envelope areas; Net Functional Volumes exclude interior garages, vertical circulation, building mechanical rooms, and parts of interior atria not directly supporting environmental performance. | | Dsn | 0 |
| Information sources | 0 | | Active occupancies | |
| Applicable project type | All occupancies | | Detached housing | N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | Detached housing | N.A. |
| | (1) Total net volume below and above grade, m3 (IDetailSpec) | | 219 | 0 |
| | (2) Total net volume used for garages, vertical circulation, mechanical areas or parts of atria not directly supporting environmental performance, m3 | | 0 | |
| | (3) Net functional volume, 1-2 | | 219 | 0 |
| | (4) Ratio of Net Functional to Total Net volume, 3/1 | | 100% | 0% |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | | Percent | Score |
| Designer's target value | | | 100% | 5,0 |
| Actual performance as per contract documents | | | 100% | 5,0 |
| Negative | | | 78% | 5,0 |
| Acceptable practice | | | 80% | 0 |
| Good Practice | | | 87% | 3 |
| Best Practice | | | 92% | 5 |

1.46 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgF" / Requisito E2.1

| F2 Cost and Economics | | 4,8 | 50% | | 2,42 | |
|--|---|--|--|--------------------|------------|------|
| | | 4,8 | | | 2,42 | |
| F2.1 Minimization of life-cycle cost. | | Active | 40,9% | | | |
| Intent | To assess the level of total Life Cycle Cost of the project | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | Predicted Life Cycle Cost over a 25-year period, with calculations carried out in accordance with recognized procedures. | Dsn | C&C. | Ops. | |
| | | Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| | | Applicable project type | 0 | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Gross area above and below grade, m2 | | 133 | 0 | 0 | |
| | Estimated present value of 25-year life-cycle cost cost, EUR per m2 | | 3.809 | | | |
| | Total present value of 25-year life-cycle cost per occupancy, million EUR | | 0,5 | 0,0 | 0,0 | |
| | Total present value of 25-year life-cycle cost fot total project, EUR per m2. | | 3.809 | | | |
| | Assumed average annual energy cost escalation, percent | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | | |
| Designerr's notes | | | EUR per m2 | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | | 3.809 | 4,6 | 1,89 | |
| Actual performance as per contract documents | | | 3.809 | 4,6 | 1,89 | |
| Negative | | | 8.300 | 4,6 | -1 | |
| Acceptable practice | The predicted Life Cycle Cost, with calculations carried out in accordance with | | 7.500 | | 0 | |
| Good Practice | recognized procedures. | | 5.100 | | 3 | |
| Best Practice | | | 3.500 | | 5 | |

1.47 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied"/ Quadro A

| Materials and Approximate Embodied Energy for MODELO A, Vila Verde, Portugal | | | | | Title | | SBTool allows the embodied energy in existing materials that are re-used to be discounted according to their age. Thus, if an existing structure is 40 years old and an amortization rate of 5% is selected, the embodied energy is not included in the total for the project. See Basic worksheet to set the rate. All assemblies listed here are defined in EmbodiedA worksheet of Module A. Note that "X" means existing. | | | | | | |
|--|---|-------------------|-----------------|----------|--------------------------|-------------|--|---------------------------------|--------------------|-------------|------------------------|----------------------|------|
| | | | | | Click to select value | | | | | | | | |
| | | | | | Enter / revise text/data | | | | | | | | |
| | | | | | Amortization rate used | | 0,0% | | | | | | |
| SBTool allows the embodied energy in existing materials that are re-used to be discounted according to their age. Thus, if an existing structure is 40 years old and an amortization rate of 5% is selected, the embodied energy is not included in the total for the project. See Basic worksheet to set the rate. All assemblies listed here are defined in EmbodiedA worksheet of Module A. Note that "X" means existing. | | | | | | | | Using approximate GBTool values | | | | | |
| A | Structural Floors Beams and Columns Re-used from Existing Structure(s) | Structural Floors | | | | Beams | | | | Columns | | | |
| | | Floor type | Thickness cm | Area, m2 | Floor Volume, m3 | Beam type | Aggregate length, m | X-section area, cm2 | Beam Volume, m3 | Column type | X-section area, cm2 | Column Volume, m3 | |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 4 | Floor 0 | | | 0 | 0 | X Wood beam | 39 | 400 | 1,55 | | | 0,00 | |
| 5 | Floor 1 | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 6 | Floor 2 | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 7 | Floor 3 | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 8 | Floor 4 | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 9 | Floor 5 | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| 11 | Roof. | Other | 15 | 0 | 0 | X Wood beam | 61 | 225 | 1,37 | | | | |
| 12 | Existing RC slabs, beams & columns | | | | 0 | | | | | 0,00 | | | |
| 13 | Existing steel deck & concrete topping | | | | 0 | | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 14 | Existing precast concrete slabs, beams & columns | | | | 0,00 | | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 15 | Existing steel columns & beams or joists | | | | | | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 16 | Existing masonry columns / bearing walls | | | | | | | | | | | | 0,00 |
| 17 | Existing structural wood frame | | | | 0 | | | | | | | | 2,92 |
| 18 | Existing Engineered wood | | | | 0 | | | | | | | | 0,00 |
| 19 | Existing Other material | | | 0,00 | | | | 0,00 | | | | | |

1.48 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro B e C

| B | Structural Floors Beams and Columns Provided in New Structure(s) | Structural Floors | | | | Beams | | | | Columns | | |
|----|--|-------------------|--------------|----------|------------------|-----------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
| | | Floor type | Thickness cm | Area, m2 | Floor Volume, m3 | Beam type | Aggregate length, m | X-section area, cm2 | Beam Volume, m3 | Column type | Aggregate X-section area, cm2 | Column Volume, m3 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 4 | Floor 0. | | | | | Wood beam | 39 | 400 | 1,56 | | | 4,00 |
| 5 | Floor 1. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 6 | Floor 2. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 7 | Floor 3. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 8 | Floor 4. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 9 | Floor 5. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 11 | Roof. | | | 0 | | Wood beam | 61 | 225 | 1,37 | | | |
| 12 | New RC slabs, beams & columns | | | | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 13 | New steel deck & concrete topping | | | 0 | 0,00 | | | | | | | |
| 14 | New precast concrete slabs, beams & columns | | | | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 15 | New steel columns & beams or joists | | | | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 16 | New masonry columns / bearing walls | | | | 0,00 | | | | | | | 0,00 |
| 17 | New structural wood frame | | | 0 | 0,00 | | | | 2,93 | | | 0,00 |
| 18 | New Engineered wood | | | 0 | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 19 | New Other material | | | | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,00 |

| C | Total Areas, Volumes and Embodied Energy of Existing and New Structural Elements | Totals in m2 | GJ per m2 | GJ embodied | Amortization | Totals in m3 | kg per m3 | Kg | GJ per kg | GJ embodied | Amortization rate for existing materials | |
|----|---|--------------|-----------|-----------------|----------------------|--------------|-----------|----|-----------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Existing RC slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | 0 | |
| 2 | Existing steel deck & concrete topping | 0 | 1,90 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 3 | Existing precast concrete slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | 0 | |
| 4 | Existing steel columns & beams or joists | | | | | 0,0 | 2.500 | 0 | 0,0040 | 0 | 0 | |
| 5 | Existing masonry columns / bearing walls | | | | | 0,0 | 2.130 | 0 | 0,0064 | 0 | 0 | |
| 6 | Existing structural wood frame | 0 | 0,55 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 7 | Existing Engineered wood | 0 | 0,70 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 8 | Existing Other material | | | | 0 | | | | | | 0 | |
| 9 | New RC slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | | |
| 10 | New steel deck & concrete topping | 0 | 1,90 | 0 | | | | | | | | |
| 11 | New precast concrete slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | | |
| 12 | New steel columns & beams or joists | | | | | 0,0 | 2.500 | 0 | 0,0040 | 0 | | |
| 13 | New masonry columns / bearing walls | | | | | 0,0 | 2.130 | 0 | 0,0064 | 0 | | |
| 14 | New structural wood frame | 0 | 0,55 | 0 | | | | | | | | |
| 15 | New Engineered wood | 0 | 0,70 | 0 | | | | | | | | |
| 16 | New Other material | | | | | | | | | | | |
| 17 | Approximate total and subtotals of net GJ embodied energy of existing and new structural elements | | | Subtotal GJ new | Subtotal GJ existing | | | | | Subtotal GJ new | Subtotal GJ existing | Total GJ All Structure |
| 18 | | | | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 |

1.49 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro D e E

| D | Existing structure(s): information on gross wall areas | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | SE |
|----|---|------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|------------------|---------------------|-----------|---------------------|
| | | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 4 | Floor 0 | X 20 cm. Masonry | 36 | X Other | 25 | X Other | 34 | X 20 cm. Masonry | 25 | | |
| 5 | Floor 1 | | | | | | | | | | |
| 6 | Floor 2 | | | | | | | | | | |
| 7 | Floor 3 | | | | | | | | | | |
| 8 | Floor 4 | | | | | | | | | | |
| 9 | Floor 5 | | | | | | | | | | |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | | | | | | | | |
| 11 | Total gross wall below grade | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 12 | Total gross wall above grade | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 |
| 13 | Total for all gross wall area above and below grade | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 |

| E | Existing structure(s): information on window and net wall areas | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | SE |
|----|--|--|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | Note that up to 5 walls can be specified | | | | | | | | | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 4 | Floor 0 | 5 | 31 | 1 | 24 | 0 | 34 | 0 | 25 | | 0 |
| 5 | Floor 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 6 | Floor 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 7 | Floor 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 8 | Floor 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 9 | Floor 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 10 | Additional typical floors, per floor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 11 | Total opening / glazing area below grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Total opening / glazing area above grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Total opening / glazing area above and below grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Percent fenestration per wall | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% |
| 15 | Percent fenestration, all walls | 0% | | | | | | | | | |
| 16 | Glazed roof area, m2 (total for building) | | | | | | | | | | |
| 17 | Glazing type for roof | | | | | | | | | | |
| 18 | Percent fenestration, roof | 0% | | | | | | | | | |
| 19 | Percent fenestration, whole building incl. roof | 0% | | | | | | | | | |

1.50 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro F e G

| F | | New structure(s): information on gross wall areas | | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | |
|----|--|--|--|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|-----------|---------------------|
| | | | | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 |
| 1 | | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | | |
| 3 | | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Floor 0 | | 15 cm. Masonry | 36 | 15 cm. Masonry | 25 | 15 cm. Masonry | 34 | 15 cm. Masonry | 25 | | |
| 5 | | Floor 1 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Floor 2 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | Floor 3 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | Floor 4 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Floor 5 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | Additional typical floors, per floor | | | | | | | | | | | |
| 11 | | Total gross wall below grade | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 12 | | Total gross wall above grade | | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 |
| 13 | | Total for all gross wall area above and below grade | | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 |

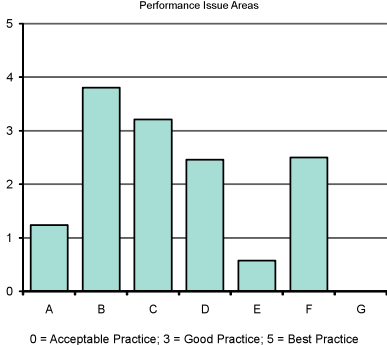
| G | | New structure(s): information on openings and net wall areas | | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | 0 |
|----|--|---|--|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | | | | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 |
| 1 | | Basement 3 (below grade) | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 2 | | Basement 2 (below grade) | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 3 | | Basement 1 (below grade) | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 4 | | Floor 0 | | 13 | 23 | 1 | 23 | 0 | 34 | 3 | 22 | | 0 |
| 5 | | Floor 1 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 6 | | Floor 2 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 7 | | Floor 3 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 8 | | Floor 4 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 9 | | Floor 5 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 10 | | Additional typical floors, per floor | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 11 | | Total opening / glazing area below grade | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | | Total opening / glazing area above grade | | 13 | 23 | 1 | 23 | 0 | 34 | 3 | 22 | 0 | 0 |
| 13 | | Total opening / glazing area above and below grade | | 13 | 23 | 1 | 23 | 0 | 34 | 3 | 22 | 0 | 0 |
| 14 | | Percent fenestration per wall | | | 36% | | 6% | | 0% | | 12% | | 0% |
| 15 | | Percent fenestration, all walls | | 7% | | | | | | | | | |
| 16 | | Glazed roof area, m2 (total for building) | | 0 | | | | | | | | | |
| 17 | | Glazing type for roof | | 2 glazing D | | | | | | | | | |
| 18 | | Percent fenestration, roof | | 0% | | | | | | | | | |
| 19 | | % fenestration, whole building above grade incl. roof | | 7% | | | | | | | | | |

1.51 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro H e J

| H | Total Areas, Volumes and Embodied Energy of Existing and New Wall Elements (types are set in EmbodiedA sheet) | Total area, Wall 1 | Total area, Wall 2 | Total area, Wall 3 | Total area, Wall 4 | Total area, Wall 5 | Total area, all walls | Depth or thickness, cm | GJ per m2 | GJ embodied | Amortization rate for existing materials | |
|----|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------|-----------------|--|--------------------|
| 1 | X 20 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 2,75 | 0 | 0 | |
| 2 | X 30 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 1,50 | 0 | 0 | |
| 3 | X 15 cm precast | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1,70 | 0 | 0 | |
| 4 | X 10 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2,55 | 0 | 0 | |
| 5 | X 15 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 3,40 | 0 | 0 | |
| 6 | X 20 cm. Masonry | 31 | 0 | 0 | 25 | 0 | 56 | 20 | 0,60 | 34 | 34 | |
| 7 | X Wood & sheathing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,90 | 0 | 0 | |
| 8 | X Steel & backing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,10 | 0 | 0 | |
| 9 | X Curtainwall, glass/alum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,60 | 0 | 0 | |
| 10 | X Stucco, traditional | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00 | 0 | 0 | |
| 11 | X Other | | | | | | | | | | 0 | |
| 12 | 20 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 2,75 | 0 | | |
| 13 | 30 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 1,50 | 0 | | |
| 14 | 15 cm precast | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1,70 | 0 | | |
| 15 | 10 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0,02 | 0 | | |
| 16 | 15 cm. Masonry | 23 | 23 | 34 | 22 | 0 | 102 | 15 | 3,40 | 346 | | |
| 17 | 20 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0,60 | 0 | | |
| 18 | Wood & sheathing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,90 | 0 | | |
| 19 | Steel & backing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,10 | 0 | | |
| 20 | Curtainwall, glass/alum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,60 | 0 | | |
| 21 | Stucco, traditional | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00 | 0 | | |
| 22 | Other | | | | | | | | | | | |
| 23 | Approximate total and subtotals of net GJ embodied energy of existing and new structural elements | Total area Wall 1 | Total area Wall 2 | Total area Wall 3 | Total area Wall 4 | Total area Wall 5 | Total area, all walls | | | Subtotal GJ new | Subtotal GJ existing | Total GJ all Walls |
| 24 | | 54 | 23 | 34 | 46 | 0 | 158 | | | 346 | 34 | 379 |

| J | Total Embodied Energy of Structure, Walls, and Heavy Materials | Structure Net GJ | | Walls Net (without windows or glass) GJ | | Weight of heavy materials not included in Structure or Walls, in Tonnes | | | | | Total Embodied Energy | |
|---|--|-------------------|--------------|---|--------------|---|-----------|---------|-------|-------|---------------------------------|------------------------|
| | | Existing Elements | New Elements | Existing Elements | New Elements | Sand | Aggregate | Masonry | Steel | Glass | GJ / m2 & GJ / m2 * yr | MJ / m2 & MJ / m2 * yr |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 34 | 346 | | | | | | 3,8 | 3.793 |
| 2 | 0 | | | | | | | | | | 0,08 | 76 |
| 3 | 0 | | | | | | | | | | Using GBTool approximate values | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0,00 | 0 |
| 4 | 0 | | | | | | | | | | 0,00 | 0 |

1.52 Ficheiro "Data 2" / Folha "Results"

| Designer target performance results for MODELO A, Vila Verde, Portugal | | | | | |
|--|-----|--|---|--|-----|
| Predicted performance results based on information available during Design Phase | | Active Phase (set in Region file) | Design Phase | | |
| Relative Performance Results | | Project Information | | | |
| <div><p>Performance Issue Areas</p><p>0 = Acceptable Practice; 3 = Good Practice; 5 = Best Practice</p></div> | | This is a Renovation project with a total gross area of 100 m2. It has an estimated lifespan of 50 years, and contains the following occupancies: Detached housing and is located in Vila Verde, Portugal. The assessment is valid for the Design Phase. | | | |
| | | Assumed life span is 50 years, and monetary units are in EUR | Amortization rate for embodied energy of existing materials is set at 0 % | | |
| | | | Design target scores | | |
| | | With current context and building data, the number of active low-level parameters is: | 86 | Max. potential low-level parameters: | 125 |
| | | The number of active low-level mandatory parameters with a score of less than 5 is: | -1 | Active low-level mandatory parameters: | 9 |
| | | To see a full list of Issues, Categories and Criteria, go to the Issues worksheet. | Active Weights | Weighted scores | |
| | | A Site Selection, Project Planning and Development | 8% | 1.2 | |
| | | B Energy and Resource Consumption | 22% | 3.8 | |
| | | C Environmental Loadings | 26% | 3.2 | |
| | | D Indoor Environmental Quality | 22% | 2.5 | |
| E Service Quality | 16% | 0.6 | | | |
| F Social and Economic aspects | 5% | 2.5 | | | |
| Design Phase scores indicate Potential Performance as predicted by an assessment of building features and plans for construction and operation that are developed during the design process. | | G Cultural and Perceptual Aspects | 3% | 0.0 | |
| | | Total weighted building score | | 2.5 | |
| Absolute Performance Results | | | | | |
| These data are based on the Self-Assessment values | | | By area | By area & occupancy | |
| 1 Total net consumption of primary embodied energy for structure and envelope, GJ/m2 | | | 3.8 | 144.33 GJ/m2*maph | |
| 2 Net annualized consumption of embodied energy for envelope and structure, MJ/m2*yr. | | | 76 | 2886.5 MJ/m2*maph | |
| 3 Net annual consumption of delivered energy for building operations, MJ/m2*year | | | 95 | 3628.2 MJ/m2*maph | |
| 4 Net annual consumption of primary non-renewable energy for building operations, MJ/m2*yr. | | | 111 | 4206.3 MJ/m2*maph | |
| 5 Net annualized primary embodied energy and annual operating primary energy, MJ/m2*yr. | | | 186 | 7092.8 MJ/m2*maph | |
| 6 Total on-site renewable energy used for operations, MJ/m2*yr. | | | 85.8 | 3263.3 MJ/m2*maph | |
| 7 Net annual consumption of potable water for building operations, m3 / year | | | 1 | 41.7 m3/m2*maph | |
| 8 Annual use of grey water and rainwater for building operations, m3 / year | | | 66 | 2496 m3/m2*maph | |
| 9 Net annual GHG emissions from building operations, kg. CO2 equivalent per year | | | 9.2 | 348.3 kg/m2*maph | |
| 10 Total present value of 25-year life-cycle cost fot total project, EUR per m2. | | | 5 | | |
| 11 Proportion of gross area of existing structure(s) re-used in the new project, percent | | | 50% | | |
| 12 Proportion of gross area of project provided by re-use of existing structure(s), percent | | | 0% | | |

2 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELA FERRAMENTA SBTOOL 07 MODELO B

2.1 Ficheiro "Region" / Folha "Basic"

| SBT07 Region Basic Settings | | | |
|--|---|---|-----------------------|
| Revision date: | Reminder: unless you assign correct file names in the Open worksheet, the Macro features will not work, because the program will not know where it should look. | | Titles |
| 11 January 2007 | | | Click to select value |
| | | | Enter or revise text |
| To be completed by Regional Third Party | | | |
| Name of this file | SBT07- Region | This software tool was developed by iiSBE on behalf of the countries participating in the Green Building Challenge process. The intellectual content of the system is freely available, but use of the software requires agreement with iiSBE. For information on use or for regional contacts, e-mail Nils Larsson at: <larsson@iisbe.org>. Luis Ebensperger is thanked for ideas on enabling a dual-language version, and Caroline Cheng for her work in developing macros. | |
| City / region location | Vila Verde | | |
| Country location | Portugal | | |
| Contact name | Cristina Figueiredo | | |
| Contact e-mail address | cristinafigueiredoarke@gmail.com | | |
| Specify Local Content name | Português | Press to unhide total file | |
| Select Generic or Local content and/or language | Português | Current settings for this file | |
| Select Phase for Assessment | Design Phase | This file currently contains Português Default benchmarks and weights for Design Phase assessment for a location in Vila Verde, Portugal, suited to the following parameters: Total renovation of existing structure(s), with new occupancies that may include Detached housing, and/or 0 and/or 0 | |
| Specify currency used | EUR | | |
| Select assumed lifespan of design in years | 50 | | |
| Select amortization rate for embodied energy of existing structures | 0,0% | This feature allows a reduction in the embodied energy of existing structures and their materials that are re-used, with the reduction depending on the age of the existing structure or materials. | |
| Set minimum score for Mandatory items (min. 2 of 5) | 5 | Mandatory items are those parameters considered to be of exceptional importance - set on the WtA and WtB worksheets, see also IssuesA worksheet. | |
| Define "Large Project" size, in m2 gross area. | | Applies to parameters A3.2, A3.5, E5, E6.3 and E6.8 | |
| Define "Tall building" height, in number of floors above grade. | 5 | Applies to parameters C5.3 and D2.1 | |
| Select up to three possible Occupancy types by clicking blue boxes at right. | Detached housing | Set parameter at right for renovation of existing buildings (no new construction; A1.1 to A1.5 and A2.9 and A3.1 set to zero). | Yes |
| | | Set parameter at right for large projects that include both project planning and specific building requirements. | |
| | | Set parameter at right for large development areas of more than 50 ha., with no reference to specific building requirements | |

2.2 Ficheiro "Region" / Folha "Context"

| Regional or Urban Context for Vila Verde, Portugal | | |
|--|---|---|
| Click 1 or 2 at upper left to show details | | The purpose of this worksheet is to characterize aspects of urban surroundings that may support or limit the performance of the building. Go to Level 2 to see available text to make your choice, or change those choices. |
| | | |
| Context Issue | | Click blue boxes to select specific condition |
| 1 | 2 1/2% Winter Design Temperature | 2 1/2% Winter Design Temperature is below 0 Deg. C. |
| 2 | Climate zone | |
| 3 | Percentage of days during warm season when night temperatures are at least 10 deg. C. lower than day-time temps (free cooling potential). | 75% |
| 4 | Average annual hours of sunshine in the region | 2500 |
| 5 | Urban area type | Rural setting |
| 6 | Quality of public transportation in the area | There is no public transport service, or the service is very poor. |
| 7 | Capability of municipal potable water system to meet demand. | There is no public water system with water of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. |
| 8 | Capability of local storm water infrastructure to meet marginal demand. | Existing storm water infrastructure cannot satisfy existing loads. |
| 9 | Capability of local sewage infrastructure to meet marginal demand. | Existing sewage infrastructure can satisfy base and peak loads, using 98% of capacity or less. |
| 10 | Capability of electrical distribution infrastructure to meet marginal demand. | Existing infrastructure can satisfy base and peak loads, using 95% of capacity or less. |
| 11 | Regional availability of materials and products that can be re-used in a new structure. | There are materials, products or furnishings available in the region for re-use in the project, and they can be refurbished. |
| 12 | Regional availability of recycled materials that are produced in an energy-efficient process. | There are no recycled materials available in the region for use in the project, or the recycling processes are very inefficient. |

2.3 Ficheiro "Region" / Folha "WtA"

| Weighting of Issues and Categories for Vila Verde, Portugal | | | | Design Phase | |
|--|--|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | | | | Português | |
| Values range from 0 (not applicable) to 5 (most important), with the value 2 representing the normal default or null value, except for Mandatory parameters, which range from 3 to 5. Click on box at right to select Default or your own weighting values. | | | | Use SBTool Defaults | |
| Instructions: First decide if you want to use the defaults If you want to set your own weights 1. First set relative importance for highest level Issues 2. Then set values for Categories within each Issue area 3. To set lowest level weights, go to WtB | | | | Suggested nominal default values. | Mandatory |
| Issues | | | | Active | |
| A Site Selection, Project Planning and Development | | | | 3 | 1,3 |
| B Energy and Resource Consumption | | | | 5 | 3,6 |
| C Environmental Loadings | | | | 5 | 4,3 |
| D Indoor Environmental Quality | | | | 5 | 3,6 |
| E Service Quality | | | | 3 | 2,6 |
| F Social and Economic aspects | | | | 3 | 0,9 |
| G Cultural and Perceptual Aspects | | | | 3 | 0,4 |
| Categories (note that some categories are only operational in certain phases) | | | | | |
| A Site Selection, Project Planning and Development | | | | Suggested Default values | Weights adjusted for active Criteria |
| A1 Site Selection | | | | 3 | 4,0 |
| A2 Project Planning | | | | 3 | 7,0 |
| A3 Urban Design and Site Development | | | | 3 | 5,0 |
| B Energy and Resource Consumption | | | | | |
| B1 Total Life Cycle Non-Renewable Energy | | | | 5 | 2,0 |
| B2 Electrical peak demand for facility operations | | | | 3 | 0,6 |
| B3 Renewable Energy | | | | 3 | 1,2 |
| B4 Materials | | | | 3 | 6,0 |
| B5 Potable Water | | | | 3 | 1,2 |
| C Environmental Loadings | | | | | |
| C1 Greenhouse Gas Emissions | | | | 5 | 1,7 |
| C2 Other Atmospheric Emissions | | | | 3 | 1,5 |
| C3 Solid Wastes | | | | 3 | 1,0 |
| C4 Rainwater, Stormwater and Wastewater | | | | 3 | 1,5 |
| C5 Impacts on Site | | | | 3 | 2,0 |
| C6 Other Local and Regional Impacts | | | | 3 | 2,0 |
| D Indoor Environmental Quality | | | | | |
| D1 Indoor Air Quality | | | | 5 | 3,0 |
| D2 Ventilation | | | | 4 | 2,4 |
| D3 Air Temperature and Relative Humidity | | | | 3 | 1,2 |
| D4 Daylighting and Illumination | | | | 3 | 0,6 |
| D5 Noise and Acoustics | | | | 3 | 0,6 |
| E Service Quality | | | | | |
| E1 Safety and Security During Operations | | | | 3 | 0,5 |
| E2 Functionality and efficiency | | | | 3 | 1,0 |
| E3 Controllability | | | | 3 | 1,0 |
| E4 Flexibility and Adaptability | | | | 3 | 2,5 |
| E5 Commissioning of facility systems | | | | 2 | 0,3 |
| E6 Maintenance of Operating Performance | | | | 3 | 3,0 |
| F Social and Economic aspects | | | | | |
| F1 Social Aspects | | | | 3 | 7,5 |
| F2 Cost and Economics | | | | 3 | 7,5 |
| G Cultural and Perceptual Aspects | | | | | |
| G1 Culture & Heritage | | | | 3 | 4,5 |

2.4 Ficheiro "Region" / Folha "WtB"

| Weighting of Criteria for Vila Verde, Portugal | | | | | Português | |
|---|---|---|---|--|---|-----------------------|
| | | | | | Design Phase | |
| | | | | | Weights within group | Weights, total system |
| Weighting on or off Extent of potential effect (global or regional = 3, urban or nbhd. = 2, building or site = 1) Intensity of potential effect (strong or direct = 3, moderate or indirect = 2, weak = 1) Duration of potential effect (>50 yr = 3, >10 yr = 2, <10 yr = 1) | | | | | Weights for Criteria are established through the estimates of environmental impact at left. The initial weights are then modified by various Site Context conditions, or building characteristics, such as size, height etc. These settings can be seen in Columns H-J (hidden). The weights can also be turned off (Col. A). | |
| | Default values below =2. Range is 1 to 3. | | | A Site Selection, Project Planning and Development | 7,8% | |
| | | | | A1 Site Selection | 25,0% | |
| | 2 | 2 | 3 | A1.1 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 3 | A1.2 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 3 | 1 | A1.3 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 3 | 2 | 3 | A1.4 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | A1.5 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 1 | 1 | A1.6 Proximity of site to public transportation. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 1 | 1 | A1.7 Distance between site and centres of employment or residential occupancies. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 1 | 1 | A1.8 Proximity to commercial and cultural facilities. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 1 | 3 | A1.9 Proximity to public recreation and facilities. | 0,0% | 0,0% |
| | | | | A2 Project Planning | 43,8% | |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | A2.1 Feasibility of use of renewables. | 17,6% | 0,6% |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | A2.2 Use of Integrated Design Process. | 17,6% | 0,6% |
| | 2 | 2 | 3 | A2.3 Potential environmental impact of development or re-development. | 0,0% | 0,0% |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | A2.4 Provision of surface water management system. | 23,5% | 0,8% |
| ✓ | 2 | 3 | 1 | A2.5 Availability of potable water treatment system. | 17,6% | 0,6% |
| | 2 | 2 | 1 | A2.6 Availability of a split grey / potable water system. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 1 | A2.7 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | A2.8 Composting and re-use of sludge in the community or project. | 23,5% | 0,8% |
| | 1 | 2 | 3 | A2.9 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | | | | A3 Urban Design and Site Development | 31,3% | |
| | 1 | 2 | 3 | A3.1 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | A3.2 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 3 | A3.3 Encouragement of walking. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 2 | A3.4 Support for bicycle use. | 0,0% | 0,0% |
| | 3 | 3 | 1 | A3.5 Policies governing use of private vehicles. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 3 | A3.6 N.A. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 1 | 1 | A3.7 Use of native plantings. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 2 | A3.8 Provision of trees with shading potential. | 0,0% | 0,0% |
| | 2 | 2 | 3 | A3.9 N.A. | 0,0% | 0,0% |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|------------------|
| M | | | | B Energy and Resource Consumption | 21,6% |
| M | | | | B1 Total Life Cycle Non-Renewable Energy | 18,2% |
| ✓ | 3 | 3 | 1 | B1.1 Annualized non-renewable primary energy embodied in construction materials. | 25,0% 1,0% |
| M | 3 | 3 | 3 | B1.2 Annual non-renewable primary energy used for facility operations | 75,0% 2,9% |
| | | | | B2 Electrical peak demand for facility operations | 5,5% 1,2% |
| M | | | | B3 Renewable Energy | 10,9% |
| ✓ | 3 | 3 | 1 | B3.1 Use of off-site energy that is generated from renewable sources. | 50,0% 1,2% |
| M | 3 | 3 | 1 | B3.2 Provision of on-site renewable energy systems. | 50,0% 1,2% |
| | | | | B4 Materials | 54,5% |
| ✓ | 3 | 3 | 3 | B4.1 Re-use of suitable existing structure(s). | 39,1% 4,6% |
| | 3 | 2 | 2 | B4.2 Minimal use of finishing materials. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 1 | 2 | B4.3 Minimal use of virgin materials. | 0,0% 0,0% |
| ✓ | 3 | 2 | 2 | B4.4 Use of durable materials. | 17,4% 2,0% |
| | 3 | 2 | 3 | B4.5 Re-use of salvaged materials. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 2 | 2 | B4.6 Use of recycled materials from off-site sources. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 2 | 3 | B4.7 Use of bio-based products obtained from sustainable sources. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 3 | 3 | B4.8 Use of cement supplementing materials in concrete. | 0,0% 0,0% |
| ✓ | 3 | 2 | 2 | B4.9 Use of materials that are locally produced. | 17,4% 2,0% |
| ✓ | 3 | 2 | 3 | B4.10 Design for disassembly, re-use or recycling. | 26,1% 3,1% |
| M | | | | B5 Potable Water | 10,9% |
| ✓ | 2 | 3 | 1 | B5.1 Use of potable water for site irrigation. | 50,0% 1,2% |
| ✓ | 2 | 3 | 1 | B5.2 Use of potable water for occupancy needs. | 50,0% 1,2% |
| M | | | | C Environmental Loadings | 25,9% |
| M | | | | C1 Greenhouse Gas Emissions | 17,2% |
| ✓ | 3 | 3 | 1 | C1.1 Annualized GHG emissions embodied in construction materials. | 25,0% 1,1% |
| M | 3 | 3 | 3 | C1.2 Annual GHG emissions from all energy used for facility operations. | 75,0% 3,3% |
| | | | | C2 Other Atmospheric Emissions | 15,5% |
| M | 3 | 3 | 2 | C2.1 Emissions of ozone-depleting substances during facility operations. | 52,9% 2,1% |
| M | 2 | 2 | 2 | C2.2 Emissions of acidifying emissions during facility operations. | 23,5% 0,9% |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | C2.3 Emissions leading to photo-oxidants during facility operations. | 23,5% 0,9% |
| | | | | C3 Solid Wastes | 10,3% |
| ✓ | 2 | 2 | 1 | C3.1 Solid waste resulting from the construction and demolition process. | 100,0% 2,7% |
| | 2 | 3 | 1 | C3.2 Solid waste resulting from facility operations. | 0,0% 0,0% |
| | | | | C4 Rainwater, Stormwater and Wastewater | 15,5% |
| ✓ | 2 | 2 | 2 | C4.1 Liquid effluents from facility operations sent off the site. | 66,7% 2,7% |
| ✓ | 1 | 2 | 2 | C4.2 Retention of rainwater for later re-use. | 33,3% 1,3% |
| | 2 | 2 | 2 | C4.3 Untreated stormwater retained on the site. | 0,0% 0,0% |
| | | | | C5 Impacts on Site | 20,7% |
| ✓ | 1 | 3 | 3 | C5.1 Impact of construction process on natural features of the site. | 21,4% 1,1% |
| ✓ | 1 | 3 | 2 | C5.2 Impact of construction process or landscaping on soil erosion. | 14,3% 0,8% |
| ✓ | 3 | 3 | 3 | C5.3 Changes in biodiversity on the site. | 64,3% 3,4% |
| | 1 | 3 | 3 | C5.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 1 | C5.5 Minimizing danger of hazardous waste on site. | 0,0% 0,0% |
| | | | | C6 Other Local and Regional Impacts | 20,7% |
| | 2 | 3 | 3 | C6.1 Impact on access to daylight or solar energy potential of adjacent property | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 2 | C6.2 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 2 | C6.3 Heat Island Effect - landscaping and paved areas. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 2 | C6.4 Heat Island Effect - roofing. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 2 | 1 | C6.5 Atmospheric light pollution. | 0,0% 0,0% |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------------------|
| M | | | | D Indoor Environmental Quality | 21,6% |
| M | | | | D1 Indoor Air Quality | 38,5% |
| ✓ | 1 | 3 | 1 | D1.3 Off-gassing of pollutants from interior finish materials. | 100,0% 8,3% |
| | 1 | 3 | 2 | D1.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | D1.6 Pollutants generated by occupant activities | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D1.7 CO2 concentrations in indoor air. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D1.8 N.A. | 0,0% 0,0% |
| M | | | | D2 Ventilation | 30,8% |
| M | 1 | 3 | 3 | D2.1 Effectiveness of ventilation in naturally ventilated occupancies. | 60,0% 4,0% |
| M | 1 | 3 | 2 | D2.2 Air quality and ventilation in mechanically ventilated occupancies. | 40,0% 2,7% |
| | 1 | 2 | 2 | D2.3 Air movement in mechanically ventilated occupancies. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | D2.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | | | D3 Air Temperature and Relative Humidity | 15,4% |
| | 1 | 3 | 2 | D3.1 Air temperature and relative humidity in mechanically cooled occupancies. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D3.2 Air temperature in naturally ventilated occupancies. | 0,0% 0,0% |
| | | | | D4 Daylighting and Illumination | 7,7% |
| M | 1 | 3 | 3 | D4.1 Daylighting in primary occupancy areas. | 100,0% 1,7% |
| | 1 | 3 | 3 | D4.2 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | D4.3 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | | | D5 Noise and Acoustics | 7,7% |
| | 1 | 3 | 3 | D5.1 Noise attenuation through the exterior envelope. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D5.2 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 2 | D5.3 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | D5.4 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E Service Quality | 15,5% |
| | | | | E1 Safety and Security During Operations | 6,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E1.6 Maintenance of core building functions during power outages. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E2 Functionality and efficiency | 12,0% |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | E2.5 Spatial efficiency. | 50,0% 0,9% |
| ✓ | 1 | 2 | 3 | E2.6 Volumetric efficiency. | 50,0% 0,9% |
| | | | | E3 Controllability | 12,0% |
| | 2 | 3 | 1 | E3.1 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | E3.2 Capability for partial operation of facility technical systems. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | E3.3 N.A. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | E3.4 Degree of personal control of technical systems by occupants. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E4 Flexibility and Adaptability | 30,0% |
| | 2 | 2 | 2 | E4.1 Ability to modify facility technical systems. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | E4.2 Adaptability constraints imposed by structure. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | E4.3 Adaptability constraints imposed by floor-to-floor heights. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 2 | 3 | E4.4 Adaptability constraints imposed by building envelope and technical systems. | 0,0% 0,0% |
| | 3 | 3 | 3 | E4.5 Adaptability to future changes in type of energy supply. | 0,0% 0,0% |
| | | | | E5 Commissioning of facility systems | 4,0% 0,6% |
| | | | | E6 Maintenance of Operating Performance | 36,0% |
| | 1 | 3 | 3 | E6.1 Maintenance of building envelope performance. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E6.3 Development and implementation of a maintenance management plan. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E6.4 On-going monitoring and verification of performance. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | E6.7 Performance incentives in leases or sales agreements. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 3 | 1 | E6.8 Skills and knowledge of operating staff. | 0,0% 0,0% |

| | | F Social and Economic aspects | | | 5,2% | |
|---|---|-----------------------------------|---|------|--|-------------|
| | | F1 Social Aspects | | | 50,0% | |
| | 2 | 3 | 1 | F1.1 | Minimization of construction accidents. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | F1.2 | Access for physically handicapped persons. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 3 | F1.3 | Access to direct sunlight from living areas of dwelling units. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 3 | F1.4 | Access to private open space from dwelling units. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | F1.5 | Visual privacy from the exterior in principal areas of dwelling units. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 1 | F1.6 | N.A. | 0,0% 0,0% |
| | | F2 Cost and Economics | | | 50,0% | |
| ✓ | 1 | 3 | 3 | F2.1 | Minimization of life-cycle cost. | 100,0% 2,6% |
| | 1 | 3 | 3 | F2.2 | Minimization of construction cost. | 0,0% 0,0% |
| | 1 | 2 | 2 | F2.3 | Minimization of operating and maintenance cost. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 1 | F2.4 | Affordability of residential rental or cost levels. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 2 | 2 | F2.5 | Support of Local Economy. | 0,0% 0,0% |
| | | G Cultural and Perceptual Aspects | | | 2,6% | |
| | | G1 Culture & Heritage | | | 100,0% | |
| | 2 | 3 | 3 | G1.1 | Relationship of design with existing streetscapes. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | G1.2 | Compatibility of urban design with local cultural values. | 0,0% 0,0% |
| | 2 | 3 | 3 | G1.3 | Maintenance of heritage value of existing facility. | 0,0% 0,0% |

2.5 Ficheiro "Region" / Folha "Emission"

| Fuel Emissions Data for Vila Verde, Portugal | | | | | | | | | | | Title | | | |
|---|--|--|-----------------|--|-----------------|---|-----------|--|---------|---------|---|---|--------------------------|------------------------|
| | | | | | | | | | | | Click to select value | | | |
| | | | | | | | | | | | Enter or revise text | | | |
| Vila Verde, Portugal | | Emissions data and generation mix for Quebec | | | | | | | | | Modify emissions data in this sheet to suit local generation mix. | | | |
| Primary energy and environmental factors | | Emissions from combustion in Kg. per GJ of energy produced | | | | | | | | | | | | |
| | | CO ₂ | SO ₂ | CH ₄ | NO _x | Particulate | Other VOC | NO | HCL | HF | NH ₃ | | | |
| Fuel used for on- site heating or cooling only | | | | | | | | | | | | | | |
| Natural gas | | 57,00 | 0,01000 | 0,00117 | 0,01000 | 0,00002 | 0,00019 | 0,00748 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | |
| Propane or LPG | | 57,52 | 0,00197 | 0,00113 | 0,04531 | 0,00002 | 0,00296 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | |
| Light Oil | | 72,94 | 0,45412 | 0,00067 | 0,01427 | 0,00545 | 0,00872 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | |
| Heavy Oil | | 73,57 | 0,06286 | 0,00286 | 0,17400 | 0,03030 | 0,00699 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | |
| Coal | | 93,00 | 0,01000 | 0,47059 | 0,01000 | 0,13791 | 0,74837 | 0,00314 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | | | |
| Fuel used for off-site gen. of electricity only | | | | | | | | | | | | Gross-up factor for primary energy (incl. combustion & delivery loss) | | |
| Natural gas (BC) | | 131,39 | 0,02305 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00139 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 2,54 | | |
| Fuel Oil (QC) | | 200,00 | 1,93889 | 0,02000 | 0,56944 | 0,15833 | 0,00000 | 0,03083 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 3,02 | | |
| Coal (ON) | | 241,11 | 1,16389 | 0,00167 | 0,46389 | 0,09722 | 0,00389 | 0,00556 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 2,85 | | |
| biomass and other | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| nuclear | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Composite gross-up for electrical primary energy, based on generation mix, assuming only delivery losses for nuclear or hydro | | |
| hydro, with high-methane emission reservoir | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| hydro, with moderate-methane emission reservoir | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| hydro, with low- or no-methane emission reservoir | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| wind | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| geothermal | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,16 | | |
| Electricity power generation base load mix | | Generation mix by source | | Transmission loss/km. | | Transport energy losses for given distances | | Arcane calculations for electricity GHGs | | | | | | |
| natural gas | | 0,24% | | natural gas | | 0,01% | | natural gas | | 7,5% | | Fuel type | GHG fuels as % of all GJ | kg. GHG per GJ primary |
| oil-fired | | 0,50% | | electricity | | 0,05% | | electricity | | 10,0% | | | | |
| coal-fired | | 0,00% | | hot water | | 10% | | hot water | | 30,0% | | | | |
| nuclear | | 2,56% | | steam | | 20% | | steam | | 40,0% | | | | |
| hydro, with high-methane emission reservoir | | 0,00% | | Energy transport or distribution distance, km. | | | | | | | | | | |
| hydro, with moderate-methane emission reservoir | | 10,00% | | | | | | | | | | | | |
| hydro, with low- or no-methane emission reservoir | | 86,37% | | natural gas | | 1500 | | | | | | Nat. gas | 0,2% | 0,32 |
| wind | | 0,00% | | electricity | | 200 | | | | | | Oil | 0,5% | 1,00 |
| solar | | 0,00% | | hot water | | 3,0 | | | | | | Coal | 0,0% | 0,00 |
| geothermal | | 0,00% | | steam | | 2,0 | | | | | | Biom/Oth | 0,3% | 0,00 |
| biomass | | 0,33% | | | | | | | | | | kg. GHG / GJ for elec. 1,32 | | |
| other | | 0,00% | | | | | | | | | | Note: Only emissions from non-renewables are included. Emissions for biomass and other fuels are assumed to be zero, as per IPCC. | | |

2.6 Ficheiro "Region" / Folha "Embodied" / Quadros A, B,C e D

| Materials and Embodied Energy Data for Vila Verde, Portugal | | | | Title Click to select value Enter / revise text/data Enter local embodied values below. These will be referred to by calculations in Module B. | |
|---|--|------------------------------------|--|---|--|
| A | Embodied Energy and Emission Values of Cement, with & without Cement Supplementing Materials | MJ/kg | | | Comments |
| | | iSBE default (flyash) | Your value | Selected value | |
| 1 | 0% Cement Supplementing Material | 0,00000 | | 0,00000 | Select type of cement replacement used |
| 2 | 10% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 3 | 15% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | Flyash |
| 4 | 20% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | Flyash |
| 5 | 25% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | Slag |
| 6 | 30% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | Rice ash |
| 7 | 35% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 8 | 40% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 9 | 45% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| 10 | 50% Cement Supplementing Material | | | 0,00000 | |
| B | Embodied Energy of Existing and New Structural Elements | GJ / m2 | GJ / kg | Note that Existing and New assembly types at left are copied to the Embodied worksheet of the Project-Data-2 file. Assemblies can be changed here. | |
| | | | | | |
| 1 | Existing RC slabs, beams & columns | | 0,0037 | Notes | |
| 2 | Existing steel deck & concrete topping | 1,90 | | | |
| 3 | Existing precast concrete slabs, beams & columns | | 0,0037 | | |
| 4 | Existing steel columns & beams or joists | | 0,0040 | | |
| 5 | Existing masonry columns / bearing walls | | 0,0064 | | |
| 6 | Existing structural wood frame | 0,55 | | | |
| 7 | Existing Engineered wood | 0,70 | | | |
| 8 | Existing Other material | | | Notes | |
| 9 | New RC slabs, beams & columns | | 0,0037 | | |
| 10 | New steel deck & concrete topping | 1,90 | | | |
| 11 | New precast concrete slabs, beams & columns | | 0,0037 | | |
| 12 | New steel columns & beams or joists | | 0,0040 | | |
| 13 | New masonry columns / bearing walls | | 0,0064 | | |
| 14 | New structural wood frame | 0,55 | | | |
| 15 | New Engineered wood | 0,70 | | | |
| 16 | New Other material | | | | |
| C | Embodied Energy of Existing and New Wall Elements | GJ / m2 | Note that Existing and New assembly types at left are copied to the Embodied worksheet of the Project-Data-2 file. Assemblies can be changed here. | | |
| | | | | | |
| 1 | X 20 cm. RC | 1,60 | Notes | | |
| 2 | X 30 cm. RC | 2,75 | | | |
| 3 | X 15 cm precast | 1,50 | | | |
| 4 | X 10 cm. Masonry | 1,70 | | | |
| 5 | X 15 cm. Masonry | 2,55 | | | |
| 6 | X 20 cm. Masonry | 3,40 | | | |
| 7 | X Wood & sheathing | 0,60 | | | |
| 8 | X Steel & backing | 0,90 | | | |
| 9 | X Curtainwall, glass/alum. | 2,10 | | | |
| 10 | X Stucco, traditional | 0,60 | | | |
| 11 | X Other | | | | |
| 12 | 20 cm. RC | 1,60 | | | |
| 13 | 30 cm. RC | 2,75 | | | |
| 14 | 15 cm precast | 1,50 | | | |
| 15 | 10 cm. Masonry | 1,70 | | | |
| 16 | 15 cm. Masonry | 2,55 | | | |
| 17 | 20 cm. Masonry | 3,40 | | | |
| 18 | Wood & sheathing | 0,60 | | | |
| 19 | Steel & backing | 0,90 | | | |
| 20 | Curtainwall, glass/alum. | 2,10 | | | |
| 21 | Stucco, traditional | 0,60 | | | |
| 22 | Other | | | | |
| D | Embodied Energy of Heavy Materials | Embodied Energy of Heavy Materials | | | |
| | | kg / m3 | GJ / m3 | GJ / tonne | |
| 1 | Sand | 2200 | 0,02 | 0,007 | |
| 2 | Aggregate | 2200 | 0,02 | 0,007 | |
| 3 | Masonry | 2200 | 1,93 | 0,9 | |
| 4 | Steel (virgin) | 2500 | 101,00 | 40,4 | |
| 5 | Glass | 2500 | 22,00 | 8,8 | |

2.7 Ficheiro "Data 1" / Folha Project Context"

| Context for MODELO A in Vila Verde, Portugal | | |
|---|---|--|
| Click 1 or 2 at upper left to show or hide details | | The upper section of this worksheet contains a description of context conditions in the Urban Area, as defined in the SBT Region file. The lower section contains descriptors of Site Conditions, as selected by the Project Assessor. |
| Urban Area context issues selected in SBT Region file | | |
| | Title | Descriptors of condition |
| 1 | 2 1/2% Winter Design Temperature | 2 1/2% Winter Design Temperature is below 0 Deg. C. |
| 2 | Climate zone | 0 |
| 3 | Percentage of days during warm season when night temperatures are at least 10 deg. C. lower than day-time temps (free cooling potential). | 0,75 |
| 4 | Average annual hours of sunshine in the region | 2.500 |
| 5 | Urban area type | Rural setting |
| 6 | Quality of public transportation in the area | There is no public transport service, or the service is very poor. |
| 7 | Capability of municipal potable water system to meet demand. | There is no public water system with water of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. |
| 8 | Capability of local storm water infrastructure to meet marginal demand. | Existing storm water infrastructure cannot satisfy existing loads. |
| 9 | Capability of local sewage infrastructure to meet marginal demand. | Existing sewage infrastructure can satisfy base and peak loads, using 98% of capacity or less. |
| 10 | Capability of electrical distribution infrastructure to meet marginal demand. | Existing infrastructure can satisfy base and peak loads, using 95% of capacity or less. |
| 11 | Regional availability of materials and products that can be re-used in a new structure. | There are materials, products or furnishings available in the region for re-use in the project, and they can be refurbished. |
| 12 | Regional availability of recycled materials that are produced in an energy-efficient process. | There are no recycled materials available in the region for use in the project, or the recycling processes are very inefficient. |
| Site context conditions defined by Architect | | |
| | Title | Descriptors |
| 13 | Solar availability for a new building on the site | Natural features or built structures on adjacent land will block solar access at 1200 on Winter Solstice to less than 10% of the building envelope located as close to the property line as regulations permit. |
| 14 | Height of immediately adjacent buildings | |
| 15 | Availability & adequacy of sub-surface aquifer. | Aquifer can be used with minor effect on long-term aquifer capacity. |
| 16 | Presence of Radon | There is no Radon in the soil |
| 17 | Soil contamination | |
| 18 | Existing land use on the site | The site is currently used for agriculture. |
| 19 | Agricultural value of land used for the project. | Land used for the project is Class C (lowest grade) agricultural land. |
| 20 | Ecological status of the site | The site currently supports a range of flora and fauna consistent with other sites in the area. |
| 21 | Ambient noise conditions at the noisiest site boundary. If residential occupancy is included, measure average of peak values during hours of 2300-0600. | 45 dba or less |
| 22 | Existence and suitability of existing structure(s) on the site | There is an existing structure on the site, and it can be adapted to meet the functional requirements with a moderate amount of renovation. |
| 23 | Feasibility of re-using materials or components from an existing building on the site. | Some materials and components of an existing structure on the site can be re-used to meet new requirements. |
| 24 | Heritage value of existing structure(s) on the site | There is an existing structure on the site which has some features of limited heritage value. |

2.8 Ficheiro "Data 1" / Folha "InitialSpec"

| Information | | Click blue boxes to select specific conditions |
|---|---|--|
| Number of separate Elements in this project (1 to 3) | | 1 |
| Identify existing Elements to be renovated (more than 50% of work). | | Element 1 |
| Is a site already selected? | | Yes |
| Will the project include mechanical cooling? | | Yes |
| Will the project include mechanical ventilation? | | Yes |
| Will the project include hybrid or natural ventilation systems? | | Yes |
| Will the project include ground- or water-source heat pumps? | | No |
| Project name | | MODELO B |
| Site area of total project, m2 | | 800 |
| | Name of Element 1 (renovated) | Habitação C |
| | Occupancy Type A in Habitação C | Detached housing |
| | Occupancy Type B in Habitação C | |
| | Occupancy Type C in Habitação C | |
| | Number of floors below grade in Habitação C | 0 |
| | Number of floors above grade in Habitação C | 1 |
| | Building footprint of Habitação C, m2 | 100 |
| | Gross floor area above grade in Habitação C, m2 | 100 |
| | Total gross floor area in Habitação C, m2 | 100 |
| | Gross floor area of Detached housing occupancy in Habitação C, m2 | 100 |
| | Gross floor area of occupancy in Habitação C, m2 | 0 |
| | Gross floor area of occupancy in Habitação C, m2 | 0 |
| Summary project data for MODELO B | | |
| | Total number of Elements in project | 1 |
| | Site area in project, m2 | 800 |
| | Maximum number of floors below grade in project | 0 |
| | Maximum number of floors above grade in project | 1 |
| | Total building footprint in project, m2 | 100 |
| | Total gross floor area above grade in all Elements | 100 |
| | Total gross floor area above and below grade in all Elements | 100 |
| | Floor area ratio (total gross area above grade / site area) | 0,1 |
| | Percent of site built on at grade | 12,5% |
| | Gross floor area of Detached housing occupancy in MODELO B, m2 | 100 |
| N.A. | | 0 |
| N.A. | | 0 |

2.9 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros A e D

| Detailed Project Information for MODELO B, Vila Verde, Portugal | | | | | | | <div>Title</div> <div>Click to select value</div> <div>Enter / revise text or data</div> | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Enter data relevant to the Design in this worksheet. Some data are taken from information provided in the InitialSpec worksheet, but this sheet provides much more detail. The system allows up to 3 basement floors and up to 49 floors above grade (6 plus 43 typical floors). It is assumed that Net Area is also Usable area. | | | | | | | | |

| A | | C | D | E | F | G | H | I | Comments and warning messages |
|-----------------------------|--|---|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|
| General Project Information | | | Habitación C | Element 2 unused | Element 3 unused | Total, direct input | Total, calculated | Unit | |
| 1 | Element number | | 1 | 2 | 3 | | | | |
| | New or Renovation | | Renovated | N.A. | N.A. | | | | |
| | | | Detached housing | N.A. | N.A. | | | | |
| 2 | Active Occupancies | | N.A. | N.A. | N.A. | | | | |
| | | | N.A. | N.A. | N.A. | | | | |
| | | | N.A. | N.A. | N.A. | | | | |
| 3 | Gross site area (from InitialSpec) | | | | | | 800 | m2 | |
| 4 | Gross project area above grade (from InitialSpec) | | | | | | 100 | m2 | |
| 5 | Actual Gross Floor Area ratio (GFA) of Design | | | | | | 0,13 | Ratio | |
| 6 | Project footprint at grade (from InitialSpec) | | | | | | 100 | m2 | |
| 7 | Site area available for paved and landscaped areas | | | | | | 700 | m2 | |
| 8 | Total gross area, above and below grade | | 100 | 0 | 0 | | 100 | m2 | |
| 9 | Assumed project population | | 3 | | | | 3 | persons | |
| 10 | Assumed population density, net m2 per person | | 25 | 0 | 0 | | 33 | m2 pp | |
| 11 | Assumed number of dwelling units | | 1 | | | | 1 | number | |
| 12 | Assumed days of operation | | 365 | | | | 0 | days / yr. | |
| 13 | Assumed hours of operation per year | | 8.760 | | | | | hours / yr. | |
| 14 | Million annual person hours (mAph) | | 0,03 | 0,00 | 0,00 | | 0,03 | mAph | |

| D | | N.A.- Renovation only: Total, Elements 1, 2 & 3 | C | D | E | F | G | H = D * F | I = E * G | J = H - I | Comments and warning messages |
|----|--|--|--|-----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|
| | | | Number of floors | Gross floor height, m | Net floor height, m | Gross floor area, m2 | Net floor area, m2 | Gross volume, m3 | Net volume, m3 | Gross - Net volume, m3 | |
| 1 | Basement 3 (below grade) | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Enter notes here |
| 2 | Basement 2 (below grade) | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | Street or entry level - Floor 0 | 1 | 4,0 | 3,0 | 100 | 75 | 400 | 225 | 175 | | |
| 5 | Floor 1 | 1 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | Floor 2 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | Floor 3 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | Floor 4 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | Floor 5 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 10 | For additional typical floors, if applicable (per floor) | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 11 | Total floors below grade | | Gross and net floor heights above are average of up to three occupancies | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12 | Total floors above grade | 1 | | | | 100 | 75 | 400 | 225 | 175 | |
| 13 | Total for all floors above and below grade | 1 | | | | 100 | 75 | 400 | 225 | 175 | |
| 14 | Roof area (flat projection) | | | | | 122 | | | | | |
| 15 | Roof area (surface area) | | | | | 133 | | | | | |
| 16 | Roof area landscaped or "green" | | | | | 0 | 0 | m2 | | | |
| 17 | Area of other roofing surface | | | | | 0 | 0 | m2 | | | |
| 18 | Reflectance of other roofing surface | | | | | 0,00 | 0,00 | 0 to 1 | | | |

2.10 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros E e F

| E | Occupancies by type, by net area, and areas with natural or mechanical ventilation and cooling: Total, Elements 1, 2 & 3 | | C | D | E | F | G | H | I | Comments & messages | |
|----|---|--|------------------|--------------------|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--|
| | | | Number of Floors | Net floor area, m2 | Occupancy type | Area Nat. Ventilated | % Area Nat. ventilated | Area mech. Vent/cooled | % area mech. Conditioned | | |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | 0 | 0 | Detached housing | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 4 | Street or entry level - Floor 0 | | 1 | 75 | | 52 | 69% | 23 | 31% | | |
| 5 | Floor 1 | | 1 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 6 | Floor 2 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 7 | Floor 3 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 8 | Floor 4 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 9 | Floor 5 | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 10 | For additional typical floors, if applicable (per floor) | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 11 | Total Habitação C below grade | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | N.A. | |
| 12 | Total Habitação C above grade | | 1 | 75 | | 52 | 69% | 23 | 31% | | |
| 13 | Total Habitação C above and below grade | | 1 | 75 | | 52 | 69% | 23 | 31% | | |
| 14 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 15 | N.A. | | 1 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 16 | N.A. | | 1 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 17 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 18 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |
| 19 | N.A. | | 0 | 0 | | 0 | 0% | 0 | 0% | | |

| F | Stormwater, potable water and effluent | | C | D | E | F | G | H | I | Comments and warning messages | |
|----|--|--|-----------|-------------|------------------|------------------|--|-------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| | | | Site | Habitação C | Element 2 unused | Element 3 unused | Total, direct input | Total, calculated | Unit | | |
| 1 | Assumed annual volume of stormwater per unit site area | | 1.659 | | | | Enter total project data OR for each occupancy | 1.659 | L / m2 * yr. | | |
| 2 | Annual volume of stormwater, total | | 1.327.200 | | | | | 1.327.200 | L | | |
| 3 | Annual volume of stormwater retained on the site | | 55% | | | | | 55% | percent | | |
| 4 | Annual volume of stormwater, sent off-site | | 45% | | | | | 45% | percent | | |
| 5 | On-site rainwater storage capacity | | 500 | | | | | 500 | L | | |
| 6 | Water required annually for irrigation per unit area of non-native species requiring watering | | 3,0 | | | | | 3,00 | m3 per m2 area * yr. | | |
| 7 | Volume of water required annually for irrigation of non-native species requiring watering | | 1.800 | | | | | 1.800 | m3 * yr. | | |
| 8 | Net annual potable water needed for irrigation per unit landscaped area, taking into account rainwater storage and greywater use | | 3,0 | | | | | 3,0 | m3 / m2 * yr. | | |
| 9 | Daily volume of potable water required for occupant use | | 129,0 | | | | | 387 | L per day pp | | |
| 10 | Annual volume of potable water required for occupant use | | 141 | | 0,0 | 0,0 | | 141 | m3 / year | | |
| 11 | Daily volume of potable water used for HVAC systems | | | | | | | 0 | L per day | Designer Notes | |
| 12 | Annual volume of potable water used for HVAC systems | | | | | | | 0 | m3 / year | | |
| 13 | Annual volume of potable water used for occupant and HVAC | | | | | | | 141 | m3 * yr. | | |
| 14 | Daily volume of effluent from occupant use | | | | 116,0 | 0 | | 0 | L/p per day | | |
| 15 | Annual volume of effluent from occupant use | | | | 0,0 | 0 | | 0 | m3 / year | | |
| 16 | Annual volume of effluent from occupant and HVAC | | | | | | | 0 | m3 * yr. | | |
| 17 | Greywater treated and retained for irrigation use | | | | | | | 0 | m3 * yr. | | |
| 18 | Blackwater sent off site for treatment and disposal | | | | | | | 0 | m3 * yr. | | |

2.11 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros G e H

| G | Performance calculations for operating energy consumption | Delivered energy | | | | Total project direct entry | Primary non-renewable energy (B1.2) | | | |
|----|---|------------------|------------------|------------------|---------------|--|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| | | Habituação C | Element 2 unused | Element 3 unused | Total project | | Habituação C | Element 2 unused | Element 3 unused | Total project |
| 1 | Total net area, m2 | 75 | 0 | 0 | 75 | | 75 | 0 | 0 | 75 |
| 2 | Project estimated annual amount of fuel-based energy used for operations, MJ / year | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Project fuel-based MJ/m2 per year | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Project estimated annual amount of electrical energy used for operations, MJ / year | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Project electrical MJ/m2 per year | 0 | 136 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Project estimated annual amount of total energy used for operations, MJ / year | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Project total MJ/m2 per year | 0 | 136 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Reference estimated annual amount of fuel-based energy used for operations, MJ | 7.500 | 0 | 0 | 7.500 | ... | 7.500 | 0 | 0 | 7.500 |
| 9 | Reference fuel-based MJ/m2 per year | 100 | 250 | 50 | 100 | | 100 | 0 | 0 | 100 |
| 10 | Reference estimated annual amount of electrical energy used for operations, MJ | 22.500 | 0 | 0 | 22.500 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Reference electrical MJ/m2 per year | 300 | 100 | 50 | 300 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Reference estimated annual amount of total energy used for operations, MJ | 30.000 | 0 | 0 | 30.000 | | 7.500 | 0 | 0 | 7.500 |
| 13 | Reference total MJ/m2 per year | 400 | 350 | 100 | 400 | | 100 | 0 | 0 | 100 |
| 14 | Best Practice estimated annual amount of fuel-based energy used for operations, MJ | 5.625 | 0 | 0 | 5.625 | Enter total project data in Col. G above OR for each occupancy | 5.625 | 0 | 0 | 5.625 |
| 15 | Best practice fuel-based MJ/m2 per year | 75 | 50 | 35 | 75 | | 75 | 0 | 0 | 75 |
| 16 | Best Practice estimated annual amount of electrical energy used for operations, MJ | 9.375 | 0 | 0 | 9.375 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Best practice electrical MJ/m2 per year | 125 | 50 | 40 | 125 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Best Practice estimated annual amount of total energy used for operations, MJ | 15.000 | 0 | 0 | 15.000 | | 5.625 | 0 | 0 | 5.625 |
| 19 | Best practice total MJ/m2 per year | 200 | 100 | 75 | 200 | | 75 | 0 | 0 | 75 |

| H | Planned and Actual on-site Renewable Energy and electrical demand | Planned on-site Renewable energy (B3.2) | | | | Total project direct entry |
|---|---|---|------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| | | Habituação C | Element 2 unused | Element 3 unused | Total project | |
| 1 | Total net area, m2 | 75 | 0 | 0 | 75 | |
| 2 | Project estimated annual amount of renewable energy used for non-electrical operations, MJ / year | | | | 0 | |
| 3 | Project fuel-based MJ/m2 per year | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | Project estimated annual amount of renewable energy used for electrical operations, MJ / year | 1.168 | | | 1.168 | |
| 5 | Project electrical MJ/m2 per year | 15,6 | 0,0 | 0,0 | 15,6 | 0,0 |
| 6 | Project estimated annual total amount of renewable energy used for operations, MJ / year | 1.168 | 0 | 0 | 1.168 | |
| 7 | Project total MJ/m2 per year | 15,6 | 0,0 | 0,0 | 15,6 | 0,0 |
| 8 | Project estimated peak monthly electrical demand for operations, W | | | | | 5.979 |
| 9 | Project W/m2 | | | | | 79,7 |

2.12 Ficheiro "Data 2" / Folha "DetailSpec" / Quadros I e J

| I | Estimated operating emissions | Habitação C | | Element 2 unused | | Element 3 unused | | Total project emissions per year | | Comments and warning messages |
|---|--|-------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|----------------------------------|---------|-------------------------------|
| | | kg./ m2 | gm./ m2 | kg./ m2 | gm./ m2 | kg./ m2 | gm./ m2 | kg./ m2 | gm./ m2 | |
| 1 | Estimated operating energy emissions of CO2, kg. / m2 per year | 7 | | | | | | | | |
| 2 | Estimated operating energy emissions of Methane, gm / m2 per year | | | | | | | | | |
| 3 | Estimated operating energy emissions of ozone-depleting substances (CFC-11 equivalent), gm / m2 per year | | | | | | | | | |
| 4 | Estimated operating energy emissions of acidifying substances (SO2 equivalent), kg / m2 per year | | | | | | | | | |
| 5 | Estimated operating energy emissions of photo-oxidants (Ethene equivalent), gm / m2 per year | | | | | | | | | |

| J | Information on the excavated materials, re-used and recycled materials | Data | | | Comments | |
|---|---|------------|-------------------------|------------|--|--|
| | | Cost | Total construction cost | % of total | | |
| 1 | | Volume, m3 | Volume, m3 | % of total | | |
| 2 | Total amount of material excavated for the new construction | 0 | 0 | | Total basement volume of new construction in the Design is 0 m3. | |
| 3 | Amount of material excavated for the new construction that is taken off the site. | 0 | 0 | 0.0% | | |
| 4 | The total volume of solid wastes resulting from the clearance of existing structures and from new construction on the site. | 5 | 5 | | | |
| 5 | The volume of solid wastes in (9) above that will be re-used in the project | 0 | 5 | 0.0% | | |

2.13 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.1

| A2 Project Planning | | 0,53 | 44% | 0,23 |
|--|--|--|-------|------------|
| | | 0,35 | | 0,15 |
| A2.1 Feasibility of use of renewables. | | Active | 17,6% | |
| Intent | To encourage the consideration of the technical and economic feasibility of renewable energy at the pre-design stage. | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | P-Dsn. | Dsn | Ops. |
| | Information sources | Go to www.retscreen.net | | |
| | Applicable project type | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | | Total Project | | |
| Designer's target value | | | Score | Wtd. Score |
| | | 1,0 | 1,0 | 0,18 |
| Actual performance as per contract documents | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using one renewable energy technology for the project. | | 0,0 | 0,00 |
| | Negative | The RETScreen software has not been used to carry out a study of the feasibility of using renewable energy systems for the project. | | |
| | Acceptable practice | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using one renewable energy technology for the project. | | |
| | Good Practice | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using three renewable energy technologies for the project. | | |
| | Best Practice | The RETScreen software has been used to carry out a study of the feasibility of using more than three renewable energy technologies for the project. | | |

2.14 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.2

| | | | | |
|--|---|--------|-------------------------------------|------------|
| A2.2 Use of Integrated Design Process. | | Active | 17,6% | |
| Intent | To encourage the use of an Integrated Design Process (IDP) in designing the project. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The credibility of a plan for the undertaking of an IDP process. | | P-Dsn. | Dsn. Ops. |
| Information sources | See Hyperlink documents at right | | | ● ● |
| Applicable project type | Any occupancy | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | -1,0 | -0,18 |
| Actual performance as per contract documents | No credible general plan exists for the preparation of an Integrated Design Process. | | -1,0 | -0,18 |
| Negative | No credible general plan exists for the preparation of an Integrated Design Process. | | | -1 |
| Acceptable practice | A credible general plan exists for the implementation of an Integrated Design Process. | | | 0 |
| Good Practice | A credible detailed plan exists for the implementation of an Integrated Design Process. | | | 3 |
| Best Practice | A credible detailed plan exists for the implementation of a high-quality Integrated Design Process. | | | 5 |

2.15 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.4

| | | | | |
|--|--|--|-------|------------|
| A2.4 Provision of surface water management system. | | Active | 23,5% | |
| Intent | To ensure that surface water is managed within site boundaries and is re-injected into the aquifer. | Applicable Phases (active if green) | | |
| | The quality of a surface water management plan. | P-Dsn. | Dsn | Ops. |
| | Reference x, y and z. | Active occupancies | | |
| | Any occupancy | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| Actual performance as per contract documents | A general plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including at least 80% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | 0,0 | 0,00 |
| Negative | A credible general plan has not been developed for the management of surface water. | | | -1 |
| Acceptable practice | A general plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including at least 80% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | | 0 |
| Good Practice | A detailed plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including at least 90% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | | 3 |
| Best Practice | A detailed plan has been developed for the management of surface water and its percolation into the ground within site boundaries, including 100% of natural surface water courses, paved and landscaped areas and building stormwater outfalls. | | | 5 |

2.16 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA"/ Requisito A2.5

| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------|------|
| A2.5 Availability of potable water treatment system. | | Active | 17,6% | | |
| Intent | Indicator | To ensure that all buildings are provided with potable water of acceptable quality, where an acceptable municipal water system does not exist. | Applicable Phases (active if green) | | |
| | | The extent a credible plan has been developed to provide houses and buildings in the project with potable water of an acceptable quality. | P-Dsn. | Dsn | Ops. |
| | Information sources | Reference x, y and z. | Active occupancies | | |
| | Applicable project type | For multi-building project, where an acceptable municipal water system does not exist. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | | Score | Wtd Score | |
| | Designer's target value | 3,0 | 3,0 | 0,53 | |
| | Actual performance as per contract documents | All individual occupancies in the project are provided with an adequate supply of potable water of an acceptable level of quality. | | 3,0 | 0,53 |
| | Negative | Not all individual occupancies in the project are provided with an minimal supply of potable water of an acceptable level of quality. | | -1 | |
| | Acceptable practice | All individual occupancies in the project are provided with a minimal supply of potable water of an acceptable level of quality. | | 0 | |
| | Good Practice | All individual occupancies in the project are provided with an adequate supply of potable water of an acceptable level of quality. | | 3 | |
| | Best Practice | All individual occupancies in the project are provided with an adequate supply of potable water of a high level of quality. | | 5 | |

2.17 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgA" / Requisito A2.8

| | | | | |
|---|--|--------|--|------------|
| A2.8 Composting and re-use of sludge in the community or project. | | Active | 23,5% | |
| Intent | To ensure that organic sludge generated on the site is composted and recycled. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The extent to which a credible plan exists for the collection, composting and recycling of organic sludge in the community or project. | | P-Dsn. | Dsn Ops. |
| Information sources | Reference x, y and z. | | Active occupancies | |
| Applicable project type | For multi-building projects | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | | Score | Wtd. Score |
| | | | 0,0 | 0,0 0,00 |
| Actual performance as per contract documents | A credible general plan exists for the collection and composting of organic wastes in the community or project. | | 0,0 | 0,00 |
| Negative | No credible general plan exists for the collection and composting of organic wastes in the community or project. | | | -1 |
| Acceptable practice | A credible general plan exists for the collection and composting of organic wastes in the community or project. | | | 0 |
| Good Practice | A credible and detailed plan exists for the collection, composting and recycling of organic wastes in the community or project. | | | 3 |
| Best Practice | A credible detailed plan exists for the collection, composting and recycling of organic wastes in the community or project. | | | 5 |

2.18 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.1

| B Energy and Resource Consumption | | 2,0 | 22% | 0,42 | | |
|--|--|---|------------------|--|------|------|
| | | 2,2 | | 0,47 | | |
| B1 Total Life Cycle Non-Renewable Energy | | 3,7 | 18% | 0,68 | | |
| | | 3,8 | | 0,68 | | |
| B1.1 | Annualized non-renewable primary energy embodied in construction materials. | Active | 25,0% | | | |
| | Intent | To minimize the embodied primary energy used in the building, annualized over the estimated lifespan of the building. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | Estimate of embodied primary energy used for structure, envelope (excl. glazing), and major interior components, as determined by a program designed to estimate embodied energy and emissions through Life Cycle Analysis; also, estimate of lifespan. | | 0 | Dsn | Ops. |
| | Information sources | Note that minimization of embodied energy may not always be optimal. For example, the greater embodied energy associated with high thermal mass will, in most cases, reduce operating energy, and the total net lifecycle energy could then be reduced. | | Active occupancies | | |
| | Applicable project type | 0 | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Relevant Context information | | | | | |
| | Applicable standards | a | | | | |
| | | b | | | | |
| | | c | | | | |
| | Design or Operating data | Embodied energy from external program, GJ/m2 * yr | N.A. | | | |
| | | Embodied energy using SBTool approximations, GJ/m2 * yr | 0,08 | | | |
| | | 0 | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Submittal requirements | d | | | | |
| | | e | | | | |
| | | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | | |
| Designerr's notes | | GJ/m2 | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | 80 | 0,0 | 0,00 | | |
| Actual performance as per contract documents | | 80 | 0,0 | 0,00 | | |
| Negative | | 88 | 0,0 | -1 | | |
| Acceptable practice | The predicted embodied energy for materials used in the structure and building envelope, as determined an acceptable LCA-based estimating method : | 80 | | 0 | | |
| Good Practice | | 56 | | 3 | | |
| Best Practice | | 40 | | 5 | | |

2.19 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B1.2

| | | | | |
|---|--|------------------|-------|------------|
| B1.2 Annual non-renewable primary energy used for facility operations | | Active | 75,0% | |
| Intent | To minimize the amount of non-renewable energy (not including on-site renewable energy) used annually for building operations, commensurate with functional needs. | | | |
| Indicator | MJ of delivered energy per m2 of net area, including fuel and electrical use, as predicted by means of an acceptable method or tool. | 0 | Dsn | Ops. |
| Information sources | During early design stages a screening tool may be used, but in later stages an hour-by-hour simulation program should be used. Benchmarks for Ops should be derived from operational data for the relevant occupancy types, after a period of occupancy of at least one year. Note that benchmarks should be set using Delivered energy data, since this is what is commonly available. SBTool applies a conversion factor to these values to convert them to primary energy for the Results. | | | |
| Applicable project type | Any occupancy except for Open Space | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Annual use of fuel for operations, delivered MJ/m2*yr. | 0 | | |
| | Annual use of purchased electricity for operations, delivered MJ/m2*yr. | 136 | | |
| | Total energy consumption for operations, delivered per occupancy MJ/m2*yr. | 136 | | 0 |
| | Total energy consumption for operations, delivered for total project MJ/m2*yr. | 136 | | |
| | Total energy consumption for operations, delivered for total project MJ/m2*yr. | 1,16 | | |
| | Total primary energy per occupancy, MJ/m2 * year | 158 | 0 | 0 |
| | Total primary energy for total project, MJ/m2 * year | 158 | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | MJ/m2*yr | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 136 | 5,0 | 3,75 |
| Actual performance as per contract documents | Separate data provided above for fuel and electricity in MJ/m2 per year. | 136 | 5,0 | 3,75 |
| Negative | | 440 | 5,0 | -1 |
| Acceptable practice | MJ of delivered non-renewable energy per m2 of net area used for operations, as predicted by means of an acceptable method or tool. | 400 | | 0 |
| Good Practice | | 280 | | 3 |
| Best Practice | | 200 | | 5 |


2.20 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B2

| B2 Electrical peak demand for facility operations | | Active | 5% | | |
|---|---|--------|-------------------------------------|-------|------------|
| Intent | To minimize the peak monthly electrical demand for building operations, especially where the grid is near peak capacity. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | Average of peak monthly electrical demand for one year, W/m2, as predicted by means of an acceptable method or tool. | | 0 | Dsn | Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | | |
| Applicable project type | Any occupancy except open space | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | | MJ/m2 | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | 13,2 | 3,0 | 0,16 |
| Actual performance as per contract documents | | | 13,2 | 3,0 | 0,16 |
| Negative | | | 15,6 | 3,0 | -1 |
| Acceptable practice | MJ of delivered non-renewable energy per m2 of net area used for operations, as predicted by means of an acceptable method or tool. | | 15,0 | | 0 |
| Good Practice | | | 13,2 | | 3 |
| Best Practice | | | 12,0 | | 5 |

2.21 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.1

| B3 Renewable Energy | | 3,7 | 11% | 0,41 | |
|---|--|--|------------------|-------|------------|
| | | 3,7 | | 0,41 | |
| B3.1 Use of off-site energy that is generated from renewable sources. | | Active | 50,0% | | |
| Intent | To encourage the use of sources that generate power by renewable energy means, e.g. 'green power'. | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Percent of annual purchased electricity consumption for the Total Building that is planned to be obtained from sources that generate power by means of renewable energy. | 0 | Dsn | Ops. | |
| | NABERS (Australian system) defines Acceptable Practice as 20% and Best Practice as 100%, whereas HK-BEAM equivalents are 4% and 20% and BREEAM specifies a threshold of 10%. | Active occupancies | | | |
| | Applicable project type | Any occupancy where renewable sources are available. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | Designerr's notes | | Percent | Score | Wtd. Score |
| | Designer's target value | | 13% | 2,5 | 1,23 |
| | Actual performance as per contract documents | | 13% | 2,5 | 1,23 |
| | Negative | | 0% | 2,5 | -1 |
| | Acceptable practice | | 1% | | 0 |
| | Good Practice | | 15% | | 3 |
| | Best Practice | | 25% | | 5 |

2.22 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B3.2

| | | | | |
|---|---|----------------------------|--|---|
| B3.2 Provision of on-site renewable energy systems. | | Active | 50.0% | |
| Intent | To encourage the use of on-site renewable energy systems. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The amount of energy intended to be contributed by renewable energy systems, in MJ/m2 per year, not including daylighting or Ground Source Heat Pumps (GSHP). | 0 | Dsn | Ops. |
| Information sources | We suggest a higher level for Residential and Schools than for Office, because of possibility of using renewable sources for pre-heating Hot Water. E-Benchmark suggests a minimum of 10% and LEED ranges from 5% to 20%. | | Active occupancies | |
| Applicable project type | Any occupancy except Enclosed Parking and Open Space. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | 0 | Go to www.retscreen.net | |  |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Annual contribution of renewable on-site energy per occupancy, GJ*yr. | 2 | | 0 |
| | Annual contribution of renewable on-site energy per occupancy, MJ/m2*yr. | 16.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Annual contribution of renewable on-site energy for total project, MJ/m2*yr. | 16.0 | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | MJ/m2*yr | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 5.0 | 0.0 | 0.00 |
| Actual performance as per contract documents | | 16.0 | 5.0 | 2.50 |
| Negative | | 3 | 0.0 | -1 |
| Acceptable practice | The predicted annual contribution of on-site renewable energy planned for operations, as per drawings and specifications : | 5 | | 0 |
| Good Practice | | 11 | | 3 |
| Best Practice | | 15 | | 5 |

2.23 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.1

| B4 Materials | | 0,84 | 55% | 0,46 | | |
|--|--|---|-------------------------------------|------------------|------------|------|
| | | 1,28 | | 0,70 | | |
| B4.1 Re-use of suitable existing structure(s). | | Weights | 31,0% | | | |
| Intent | To encourage the re-use of any sound structures that exist on the site, as part of the new project. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The development of an inventory and the percent, by area, of an existing structure that is re-used or recycled, where the structures are in usable condition. | | Dsn | C&C. | Ops. |
| | | | | | | |
| | Information sources | 0 | | | | |
| | Applicable project type | Any occupancy, where an existing structure is located on the site. | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: There is an existing structure on the site, and it can be adapted to meet the functional requirements with a moderate amount of renovation.FALSE | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | Gross area below grade of existing structure, m2 | | 0 | | | |
| | Gross area above grade of existing structure, m2 | | 130 | | | |
| | Gross area above and below grade of existing structure, m2 | | 130 | | | |
| | Number of floors below grade of existing structure. | | 1 | | | |
| | Number of floors above grade of existing structure. | | 1 | | | |
| | Estimated age of existing structure, years. | | 50 | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | |
| Designer's target value | | | Percent | Score | Wtd. Score | |
| | | | 0% | -1,0 | -0,31 | |
| Actual performance as per contract documents | | | 0% | -1,0 | -0,31 | |
| Negative | | | 13% | -1,0 | -1 | |
| Acceptable practice | | | 25% | | 0 | |
| Good Practice | | | 61% | | 3 | |
| Best Practice | | | 85% | | 5 | |
| | | The percentage (by area) of existing sound structures that is planned to be re-used as part of the project : | | | | |

2.24 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.4

| | | | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|------------|------|
| B4.4 Use of durable materials. | | Weights | 13,8% | | |
| Intent | To encourage the use, where functionally appropriate, of materials that are durable. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The percentage of materials by cost, excluding structural materials, that meet or exceed Service Life expectations. | Dsn | C&C. | Ops. |
| | | Information sources | | 0 | |
| | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | ISO 15686-1 Building and Construction Assets Service Life Planning: General Principles | | | | |
| | Canadian Standards Association CSA 478-95 "Guideline on Durability in Buildings" | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | percent | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 5% | 5,0 | 0,69 | |
| Actual performance as per contract documents | | 5% | 5,0 | 0,69 | |
| Negative | | 3% | 5,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The percentage of materials by cost, excluding structural materials, predicted to meet or exceed Service Life expectations. | 3% | | 0 | |
| Good Practice | | 4% | | 3 | |
| Best Practice | | 5% | | 5 | |

2.25 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.9

| | | | | | |
|--|---|------------------|--|------------|------|
| B4.9 Use of materials that are locally produced. | | Weights | 17,4% | | |
| Intent | To encourage the procurement of high-weight materials such as aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass, from sources within the greater urban region. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | The percentage, by weight, of the aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project produced within the greater urban region, if local sources of acceptable quality are available. | | Dsn | C&C. | Ops. |
| Information sources | LEED specifies specific distances, but we consider that this is not applicable to all areas. | | | | |
| Applicable project type | Total building, all sizes. | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Gross area above and below grade, m2 | 100 | 0 | 0 | |
| | The estimated total weight, in tonnes, of aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project. | 20.000 | | 0 | |
| | The estimated weight, in tonnes, of aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project, that is produced in the urban region. | 0 | | 0 | |
| | Percent of total heavy materials used in the project that is locally produced. | 0% | 0% | 0% | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| Designer's target value | | Percent | Score | Wtd. Score | |
| | | 0% | -1,0 | -0,17 | |
| Actual performance as per contract documents | | 0% | -1,0 | -0,17 | |
| Negative | | 42% | -1,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The percentage, by weight, of the aggregate, sand, concrete, masonry, steel and glass used in the project produced within the greater urban region : | 50% | | 0 | |
| Good Practice | | 74% | | 3 | |
| Best Practice | | 90% | | 5 | |

2.26 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B4.10

| B4.10 Design for disassembly, re-use or recycling. | | Weights | 26,1% | |
|--|---|---------|--|------------|
| Intent | To encourage a building design that will facilitate the easy dis-assembly of components so that they can be re-used or recycled at the end of the service life of the components. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | Measures taken to facilitate future disassembly and re-use or recycling. | | Dsn | C&C. Ops. |
| Information sources | 0 | | | |
| Applicable project type | Total building | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | 0,0 | 0,00 |
| Actual performance as per contract documents | Limited measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior partitions and other interior components. | | 0,0 | 0,00 |
| Negative | No measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling. | | | -1 |
| Acceptable practice | Limited measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior partitions and other interior components. | | | 0 |
| Good Practice | Measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components and the use of bolted structural or building envelope components. | | | 3 |
| Best Practice | Extensive measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components, the use of bolted structural or building envelope components, and the non-use of composite or bonded materials. | | | 5 |

2.27 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.1

| B5 Potable Water | | 2,33 | 11% | 0,25 |
|---|--|---------------|--|------------------|
| | | 2,33 | | 0,25 |
| B5.1 Use of potable water for site irrigation. | | Active | 50,0% | |
| Intent Indicator Information sources Applicable project type Relevant Context information | To discourage the use of potable water for irrigation; and to ensure that any potable water used for irrigation purposes during dry seasons is minimal. | | Applicable Phases (active if green) | |
| | The development of a credible irrigation management plan for areas landscaped with non-native species (excluding stored rainwater or greywater used for this purpose). | | 0 | Dsn Ops. |
| | 0 | | | |
| | Total project | | Detached housing | N.A. N.A. |
| | From Context: There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | Site area landscaped with native species not requiring watering, m2 | | 100 | 14% |
| | Site area landscaped with non-native species requiring watering, m2 | | 600 | 86% |
| | Total landscaped site are, m2 | | 700 | 100% |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | | Total Project | | |
| Designer's target value | | | m3/m2 | Score Wtd. Score |
| | | | 1,6 | 3,0 1,50 |
| | | | 1,6 | 3,0 1,50 |
| | | | 4,8 | 3,0 -1 |
| | | | 4,0 | 0 |
| Actual performance as per contract documents | | | | |
| Negative | | | | |
| Acceptable practice | | | | |
| Good Practice | | | | |
| Best Practice | | | | |

2.28 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgB" / Requisito B5.2

| | | | | |
|--|--|--|-------|------------|
| B5.2 Use of potable water for occupancy needs. | | Active | 50,0% | |
| Intent | To minimize the amount of potable water imported to the site and used for occupancy needs, excluding building system uses or irrigation of exterior areas. | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | Prediction of total potable water use, in L per person per day, based on a credible water management plan for occupancy fixtures and use. | 0 | Dsn | Ops. |
| Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| Applicable project type | By separate occupancies, excluding irrigation water for outdoor areas. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Estimated population | 3 | 0 | 0 |
| | Number of dwelling units | 1 | 0 | 0 |
| | Number of toilets | 1 | | 0 |
| | L flush per toilet | 1 | | 0 |
| | Number of urinals | | | 0 |
| | Number of lavatories | 1 | | 0 |
| | Number of showers | 1 | | 0 |
| | Number of bathtubs (including with showers) | 0 | | 0 |
| | Estimated daily consumption of washing machines, other appliances, L | 0 | | 0 |
| | Predicted water use at Design stage, L pp / day | 30 | 0 | 0 |
| | Metered average total daily water use during Operations, L / day | 387 | | 0 |
| | Estimated water use, L pp / day | 1 | 0 | 0 |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | L pp / day | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 30 | 1,7 | 0,83 |
| Actual performance as per contract documents | | 30 | 1,7 | 0,83 |
| Negative | | 38 | 1,7 | -1 |
| Acceptable practice | Based on a credible water management plan, the volume of potable water predicted to be used for occupancy needs : | 35 | | 0 |
| Good Practice | | 26 | | 3 |
| Best Practice | | 20 | | 5 |

2.29 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.1

| C Environmental Loadings | | 1,7 | 26% | 0,43 |
|---|---|------------------------|-------|------------|
| | | 1,5 | | 0,39 |
| C1 Greenhouse Gas Emissions | | 3,0 | 17% | 0,52 |
| | | 4,5 | | 0,78 |
| C1.1 Annualized GHG emissions embodied in construction materials. | | Active | 25,0% | |
| Intent | To minimize the amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used in the extraction, fabrication and transportation of materials and components in the building. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Indicator | CO2-equivalent emissions per Kg. per m2 of gross area, as determined by calculations based on design documents and fuel emission values plus process-related emissions related to the region of production, and annualized according to the predicted lifespan of the building. | Dsn | 0 | 0 |
| Information sources | Benchmarks for GJ/m2 are the same as those selected for Benchmark B1.1. Values in BREEAM range from about 1000 to 300 kgCO2/m2 for Residential, and 100 to 500 kgCO2/m2f or offices (not annualized). | Kg CO2 per embodied GJ | 55 | |
| | | Lifespan, years | 50 | |
| Applicable project type | All occupancies | | | |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | Embodied energy from external program, GJ/m2 * yr | N.A. | | |
| | Embodied energy using SBTool approximations, GJ/m2 * yr | 0,08 | | |
| | Embodied energy converted to Kg. CO2 emissions | 4,34 | | |
| | Lifespan, years, from Region file | 50 | | |
| | Kg CO2 per GJ energy, from Region file | 55 | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | Kg./m2* yr. | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 5,1 | -1,0 | -0,25 |
| Actual performance as per contract documents | | | 5,0 | 1,25 |
| Negative | | 4,8 | -1,0 | -1 |
| Acceptable practice | The annualized amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used in materials and components for structure and building envelope, based on design documents : | 4,4 | | 0 |
| Good Practice | | 3,1 | | 3 |
| Best Practice | | 2,2 | | 5 |

2.30 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C1.2

| | | | | | | |
|---|---|---|-------|--|------|------|
| C1.2 Annual GHG emissions from all energy used for facility operations. | | Active | 75,0% | | | |
| Intent | Indicator | To minimize the amount of CO2-equivalent emissions from all energy used for annual building operations. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | | Annual CO2-equivalent emissions per Kg. per m2 of net area, as determined by an hour-by-hour simulation program and calculations based on regional fuel emission values. | | Dsn | 0 | Ops. |
| | Information sources | Values in the UK BREEAM system range from 167 to 30 kgCO2/m2 for Residential, 250 to 20 kgCO2/m2 for Office and about 48 to 17 kgCO2/m2 for Schools. Emissions for Residential taken from average Canadian building stock values for 1999 (NRCan data). Emissions for Commercial taken from average Canadian building stock values for 1999 (NRCan data). | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | kg CO2 / GJ energy | | 55 |
| | Applicable project type | All occupancies except open space | | | | |
| | Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | | |
| | Assumed kg. of CO2 per GJ of delivered operating energy | 87,1 | | | | |
| | Annual MJ operating energy (see Trg B1.2) | 136 | | | | |
| | Annual CO2 emissions, kg. | 890 | | | | |
| | Net area above and below grade, m2 | 75 | | | | |
| | Annual CO2 emissions per unit net area per occupancy, kg/m2 | 11,9 | | | | |
| | Annual CO2 emissions per unit net area, total project, kg/m2 | 11,9 | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | | |
| Designerr's notes | | Kg/m2*yr | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | 11,9 | 4,3 | 3,24 | | |
| Actual performance as per contract documents | | 11,9 | 4,3 | 3,25 | | |
| Negative | | 23 | 4,3 | -1 | | |
| Acceptable practice | Based on the results of an hour-by-hour simulation program and regional fuel emission values, the amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used for annual operations of the occupancy is predicted to be : | 21 | | 0 | | |
| Good Practice | | 15 | | 3 | | |
| Best Practice | | 10 | | 5 | | |

2.31 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.1

| C2 Other Atmospheric Emissions | | 1,6 | 16% | 0,25 | | | |
|--|---|---|--|------------------------------|------------------|------|------|
| | | 1,6 | | 0,25 | | | |
| C2.1 Emissions of ozone-depleting substances during facility operations. | | Active | 52,9% | | | | |
| Intent | To minimize Ozone Depletion from leakage of CFC-11 equivalent. | | Applicable Phases (active if green) | | | | |
| | Indicator | CFC-11 equivalent, in gm per m2 per yr. | Dsn | 0 | Ops. | | |
| | | Information sources | References x, y and z | Active occupancies | | | |
| | | | Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | Relevant Context information | | | |
| Applicable standards | a | | | | | | |
| | b | | | | | | |
| | c | | | | | | |
| Design or Operating data | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | | |
| | e | | | | | | |
| | f | | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | | |
| | | gm / m2 per yr. | Score | Wtd. Score | | | |
| Designer's target value | | 0,36 | 3,0 | 1,59 | | | |
| Actual performance as per contract documents | | 0,36 | 3,0 | 1,59 | | | |
| Negative | The predicted emission of CFC-11 equivalent, based on the amount and type of refrigerants in the building, in gm per year : | 1,08 | 3,0 | -1 | | | |
| Acceptable practice | | 0,90 | | 0 | | | |
| Good Practice | | 0,36 | | 3 | | | |
| Best Practice | | 0,00 | | 5 | | | |

2.32 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.2

| | | | | |
|--|--|------------------|--|------------|
| C2.2 Emissions of acidifying emissions during facility operations. | | Active | 23,5% | |
| Intent | To minimize the production of atmospheric emissions from building operations that may result in acidification. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | SO2 Equiv. per year in kg. per unit net area | | Dsn | 0 Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | |
| Applicable project type | Total project | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | kg. / m2 per yr. | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 0,40 | 0,0 | 0,00 |
| Actual performance as per contract documents | | 0,40 | 0,0 | 0,00 |
| Negative | | 0,45 | 0,0 | -1 |
| Acceptable practice | The predicted emission of SO2 equivalent per year in kg. per unit area net, based on the results of an acceptable hour-by-hour simulation program and taking into account the characteristics of available fuels : | 0,40 | | 0 |
| Good Practice | | 0,25 | | 3 |
| Best Practice | | 0,15 | | 5 |

2.33 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C2.3

| | | | | | |
|--|--|------------------|--|------------|------|
| C2.3 Emissions leading to photo-oxidants during facility operations. | | Active | 23,5% | | |
| Intent | To minimize the production of atmospheric emissions from building operations that may result in photo-oxidants. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | Ethene equiv. per year in gm per net unit area | | Dsn | 0 | Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | | |
| Applicable project type | Total project | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | gm. / m2 per yr. | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 0,25 | 0,0 | 0,00 | |
| Actual performance as per contract documents | | 0,25 | 0,0 | 0,00 | |
| Negative | | 0,28 | 0,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The predicted emission of Ethene equivalent per year in gm. per net unit area, based on the results of an acceptable hour-by-hour simulation program, and taking into account the characteristics of available fuels : | 0,25 | | 0 | |
| Good Practice | | 0,17 | | 3 | |
| Best Practice | | 0,11 | | 5 | |

2.34 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C3.1

| C3 Solid Wastes | | -1,0 | 10% | -0,10 | |
|--|---|--|---|------------|--------------------|
| | | -1,0 | | -0,10 | |
| C3.1 Solid waste resulting from the construction and demolition process. | | Active | 100,0% | | |
| Intent | To minimize the amount of waste off the site by encouraging the development and implementation of a construction waste management program, with sorting, re-use and recycling measures. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The development of a credible construction waste management plan and the percentage, by weight, of construction waste to be re-used (on or off the site) or re-cycled, as predicted in the plan. | Dsn | C&C. | 0 |
| | | Information sources | It is assumed that a construction waste management plan is developed, and construction waste is sorted, with specific amounts recorded. | | Active occupancies |
| | Applicable project type | Total Project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | | Total Project | | |
| | Total amount of material excavated for the new construction, m3 | | 0 | | |
| | Amount of material excavated that is taken off the site, m3 | | | | |
| | Volume of solid wastes from the clearance of existing structures and from new construction waste on the site, m3 | | 5 | | |
| | The volume of solid wastes that will be re-used in the project, m3 | | 0 | | |
| | The volume of solid wastes that will be re-used in the project, percent of total | | 0% | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | |
| | | Percent | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 0% | -1,0 | -1,00 | |
| Actual performance as per contract documents | | 0% | -1,0 | -1,00 | |
| Negative | | 3% | -1,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The percentage, by weight, of construction waste to be re-used (on or off the site) or re-cycled, as predicted in the construction waste management plan : | 15% | | 0 | |
| Good Practice | | 51% | | 3 | |
| Best Practice | | 75% | | 5 | |

2.35 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.1

| C4 Rainwater, Stormwater and Wastewater | | 0.00 | 16% | 0.00 |
|---|---|-------------------------------------|-------|------------|
| | | 0.00 | | 0.00 |
| C4.1 Liquid effluents from facility operations sent off the site. | | Active | 66.7% | |
| Intent | To minimize the volume of waste water, including effluent, sent off the site to be treated. | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | The volume of liquid waste per person per day that is sent off the site for treatment. | Dsn | 0 | Ops. |
| Information sources | References x, y and z | Active occupancies | | |
| Applicable project type | By separate occupancy | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: Existing storm water infrastructure cannot satisfy existing loads. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Estimated water use for operations, L pp / day (from TrgB 5.2) | 30 | 0 | 0 |
| | Estimated total water use for operations, L/day (from TrgB 5.2) | 90 | 0 | 0 |
| | Grey water retained for other on-site uses, L/pp*day | 0 | 0 | 0 |
| | Grey water retained for other on-site uses, L/day | 0 | 0 | 0 |
| | Net effluent, L/pp*day | 30 | 0 | 0 |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | L pp per day | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 30 | 0.0 | 0.00 |
| Actual performance as per contract documents | | 30 | 0.0 | 0.00 |
| Negative | | 34 | 0.0 | -1 |
| Acceptable practice | The predicted volume of liquid waste per person per day to be sent off the site for treatment : | 30 | | 0 |
| Good Practice | | 18 | | 3 |
| Best Practice | | 10 | | 5 |

2.36 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C4.2

| | | | | |
|---|---|---|--|------------|
| C4.2 Retention of rainwater for later re-use. | | Active | 33,3% | |
| Intent | To encourage the retention of rainwater on the site for later re-use. | | Applicable Phases (active if green) | |
| | Indicator | The percent of annual rainwater falling on the site that is planned to be retained on the site for future use on the site or in the building in holding ponds or tanks. | Dsn | 0 |
| Information sources | | References x, y and z | Active occupancies | |
| Applicable project type | Total project | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | From Context: There is no public water system with water of of satisfactory quality or there is continuous water rationing and water is imported from other regions. | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | Storage capacity of rainwater holding tank(s) or ponds, m3 | 0,5 | | |
| | Typical volume held at beginning of irrigation season, m3 | 0,5 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| Designer's target value | | Percent | Score | Wtd. Score |
| | | 10% | 0,0 | 0,00 |
| Actual performance as per contract documents | | 10% | 0,0 | 0,00 |
| Negative | | 0% | 0,0 | -1 |
| Acceptable practice | The percent of annual rainwater falling on the site that is predicted to be retained on the site for future use on the site or in the building in holding ponds or tanks. | 10% | | 0 |
| Good Practice | | 49% | | 3 |
| Best Practice | | 75% | | 5 |

2.37 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.1

| C5 Impacts on Site | | 2,36 | 21% | 0,49 | | |
|--|---|--|--|--------------------|------|------|
| | | 0,43 | | 0,09 | | |
| C5.1 Impact of construction process on natural features of the site. | | Active | 21,4% | | | |
| Intent | To ensure that the construction process will create a minimum disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands; and to at least maintain the ecological diversity of pre-construction conditions. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The existence and quality of contents of a plan to minimize ecological damage to the site due to the construction process. | | Dsn | C&C. | Ops. |
| | | | | | | |
| | Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | | |
| | Applicable project type | Total site area | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | |
| | | | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | | 0,0 | 0,0 | 0,00 | |
| Actual performance as per contract documents | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a modest level of disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 0,0 | 0,00 | | |
| Negative | No specific plan has been developed to minimize the disturbance that the construction process will create to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | -1 | | | |
| Acceptable practice | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a modest level of disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 0 | | | |
| Good Practice | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a minimum disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 3 | | | |
| Best Practice | A plan has been developed to ensure that the construction process will create a no disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands. | | 5 | | | |

2.38 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.2

| | | | | |
|---|---|--------|--|------------|
| C5.2 Impact of construction process or landscaping on soil erosion. | | Active | 14,3% | |
| Intent | To ensure that neither the construction process nor the operations of the building will result in significant soil erosion on the site or adjacent lands. | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | The existence and quality of contents of a plan to minimize ecological damage to the site due to the construction process. | | Dsn | C&C. Ops. |
| Information sources | References x, y and z | | Active occupancies | |
| Applicable project type | Total site area | | Detached housing | N.A. N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Total Project | Total Project | | | |
| | | | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | | 3,0 | 0,43 |
| Actual performance as per contract documents | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause more than a minor degree of soil erosion on the site or adjacent lands. | | 3,0 | 0,43 |
| Negative | No specific plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause significant soil erosion on the site or adjacent lands. | | | -1 |
| Acceptable practice | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause significant soil erosion on the site or adjacent lands. | | | 0 |
| Good Practice | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause more than a minor degree of soil erosion on the site or adjacent lands. | | | 3 |
| Best Practice | A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause any soil erosion on the site or adjacent lands. | | | 5 |

2.39 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgC" / Requisito C5.3

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|------|------|----|
| C5.3 Changes in biodiversity on the site. | | Active | 64,3% | | | | |
| Intent | To reduce the impact of excessive wind conditions near the ground floor of high buildings. | | Applicable Phases (active if green) | | | | |
| | Indicator | Number of floors above grade. | Dsn | C&C. | Ops. | | |
| | | Information sources | References x, y and z | Active occupancies | | | |
| | Applicable project type | All buildings in the total project with more than the reference number of floors above grade set at right | Detached housing | N.A. | N.A. | | |
| | Relevant Context information | | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | | |
| | b | | | | | | |
| | c | | | | | | |
| Design or Operating data | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | | |
| | e | | | | | | |
| | f | | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Designer's target value | | | 3,0 | 3,0 | 1,93 | |
| | Actual performance as per contract documents | | | The level of biodiversity remains the same as before construction and operations. | 0,0 | 0,00 | |
| | Negative | | | The level of biodiversity is decreased due to project construction or operations | | | -1 |
| | Acceptable practice | | | The level of biodiversity remains the same as before construction and operations. | | | 0 |
| | Good Practice | | | The level of biodiversity is somewhat increased relative to the level before construction and operations. | | | 3 |
| Best Practice | | | The level of biodiversity is significantly increased relative to the level before construction and operations. | | | 5 | |

2.40 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D1.3

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|------------------------------|--------------------|------------------|------|------|
| D Indoor Environmental Quality | | 0,9 | 22% | 0,20 | | | | |
| | | 0,9 | | 0,20 | | | | |
| D1 Indoor Air Quality | | -1,0 | 38% | -0,38 | | | | |
| | | -1,0 | | -0,38 | | | | |
| D1.3 Off-gassing of pollutants from interior finish materials. | | Active | 100,0% | | | | | |
| Intent | Ensure high indoor air quality by screening all indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, for low rates of VOC emissions, and by not using composite wood products that contain urea-formaldehyde resins. | | Applicable Phases (active if green) | | | | | |
| | Indicator | The selection of interior finish materials with minimal or zero rates of TVOC emissions. | | Dsn | 0 | Ops. | | |
| | | Information sources | Hospitals and Schools may require application of the Best Practice benchmark. | | Active occupancies | | | |
| | | | Applicable project type | Total project | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | | | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | | | |
| | b | | | | | | | |
| | c | | | | | | | |
| Design or Operating data | Type of wall finish 1 | | | | | | | |
| | Type of wall finish 2 | | | | | | | |
| | Type of ceiling finish 1 | | | | | | | |
| | Type of floor finish 1 | | | | | | | |
| | Type of floor finish 2 | | | | | | | |
| | Type of adhesive 1 | | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | | | |
| | e | | | | | | | |
| | f | | | | | | | |
| Total Project | Total Project | | | | | | | |
| | | | Score | Wtd. Score | | | | |
| Designer's target value | | | -1,0 | -1,0 | -1,00 | | | |
| Actual performance as per contract documents | Indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have not been selected for low rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins may have been used. | | -1,0 | -1,00 | | | | |
| Negative | Indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have not been selected for LOW rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins may have been used. | | -1 | | | | | |
| Acceptable practice | More than 75% of indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for low rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | 0 | | | | | |
| Good Practice | All indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for LOW rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | 3 | | | | | |
| Best Practice | All indoor materials, including paints, sealants, adhesives, carpets and composite wood products, have been selected for ZERO rates of VOC emissions, and composite wood products that contain urea-formaldehyde resins have not been used. | | 5 | | | | | |

2.41 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.1

| D2 Ventilation | | 3,0 | 31% | 0,92 | |
|--|--|---|-------------------------------------|------------|------|
| | | 3,0 | | 0,92 | |
| D2.1 Effectiveness of ventilation in naturally ventilated occupancies. | | Active | 60,0% | | |
| Intent | To ensure that the number, placement and type of windows or other openings in a naturally-ventilated building are capable of providing a high level of air quality and ventilation. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | Area and location of windows that provide natural ventilation. | Dsn | 0 | Ops. |
| | Information sources | Cross-ventilation is defined as spaces where openable windows are located on at least two separate walls. | Active occupancies | | |
| | Applicable project type | By separate occupancies for buildings under a defined height limit. | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Naturally ventilated area, m2 (DetailSpec worksheet) | 52 | 0 | 0 | |
| | Percent of naturally ventilated area with cross-ventilation | 50% | | | |
| | Total net floor area above grade, m2 (DetailSpec worksheet) | 75 | 0 | 0 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | | 3,0 | 3,0 | 1,80 |
| Actual performance as per contract documents | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and at more than 75% of all primary spaces have cross-ventilation. | | 3,0 | 1,80 | |
| Negative | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is less than 5% of the aggregate primary floor area, and less than 50% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | -1 | |
| Acceptable practice | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and more than 50% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | 0 | |
| Good Practice | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 5% of the aggregate primary floor area, and at more than 75% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | 3 | |
| Best Practice | The aggregate area of openings from primary occupancy areas to the exterior is at least 10% of the aggregate primary floor area, and more than 90% of all primary spaces have cross-ventilation. | | | 5 | |

2.42 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D2.2

| | | | | | |
|--|---|--|--|------------|------|
| D2.2 Air quality and ventilation in mechanically ventilated occupancies. | | Active | 40,0% | | |
| Intent | To ensure that mechanical ventilation and cooling systems are designed in a manner that will ensure a satisfactory level of air quality and ventilation. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| Indicator | Conformance of the design to the requirements of a recognized relevant standard, such as ASHRAE or CIBSE. | Dsn | 0 | Ops. | |
| Information sources | Reference x, y and z | Active occupancies | | | |
| Applicable project type | Any occupancy except Outdoor Area | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| Relevant Context information | | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Mechanically heated / cooled area, m2 | 23 | 0 | 0 | |
| | Average area of perimeter zones facing sun, m2 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | |
| | Average area of perimeter zones not facing sun, m2 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | |
| | Average area of interior zones, m2 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | |
| | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | | 3,0 | 3,0 | 1,20 |
| Actual performance as per contract documents | Mechanical ventilation in more than 50% of primary occupancy areas exceeds the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 3,0 | 1,20 | |
| | Negative | Mechanical ventilation in some primary occupancy areas does not fully satisfy the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | -1 | |
| | Acceptable practice | Mechanical ventilation in some primary occupancy areas meets the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 0 | |
| | Good Practice | Mechanical ventilation in more than 50% of primary occupancy areas exceeds the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 3 | |
| | Best Practice | Mechanical ventilation in 100% of primary occupancy areas exceeds the minimum requirements of ASHRAE 62-2001: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality or the equivalent CIBSE or other standard. | | 5 | |

2.43 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgD" / Requisito D4.1

| D4 Daylighting and Illumination | | 5,0 | 8% | 0,38 | |
|--|---|---|--|--------------------|------|
| | | 5,0 | | 0,38 | |
| D4.1 Daylighting in primary occupancy areas. | | Active | 100,0% | | |
| Intent | To ensure an adequate level of daylighting in all primary occupied spaces. | | Applicable Phases (active if green) | | |
| | Indicator | The predicted Daylight Factor in a typical occupancy area located on the ground floor of the building, as indicated by drawings and specifications. | Dsn | 0 | Ops. |
| | | Information sources | a | Active occupancies | |
| | Applicable project type | By separate occupancies | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | |
| | b | | | | |
| | c | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | |
| | Area of interior surfaces (walls, floors, ceilings) of typical primary space on the lowest typical floor facing North, m2. | 18 | | | |
| | Reflectance of interior surfaces in the sample space | 0,46 | | | |
| | Area of windows in the sample space, m2 | 1,5 | | | |
| | Visible angle of sky at windows in the sample space, deg. | 75 | | | |
| | Average Vt (Visible Transmittance) of windows in the sample space. | 0,80 | | | |
| | Estimated (approximate) Daylight Factor. | 3,7% | 0,0% | 0,0% | |
| Submittal requirements | d | | | | |
| | e | | | | |
| | f | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | |
| Designerr's notes | | DF | Score | Wtd. Score | |
| Designer's target value | | 3,7% | 5,0 | 5,00 | |
| Actual performance as per contract documents | | 3,7% | 5,0 | 5,00 | |
| Negative | | 1,8% | 5,0 | -1 | |
| Acceptable practice | The predicted Daylight Factor in the living area of a dwelling unit located on the ground floor, as indicated by drawings and specifications. | 2,0% | | 0 | |
| Good Practice | | 2,6% | | 3 | |
| Best Practice | | 3,0% | | 5 | |

2.44 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.5

| E2 Functionality and efficiency | | 5,0 | 9% | 0,45 | | |
|--|---|--|--|--------------------|------|------|
| | | 5,0 | | 0,45 | | |
| E2.5 Spatial efficiency. | | Active | 50,0% | | | |
| Intent | To encourage the efficient utilization of space within buildings. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The ratio of directly functional net areas to total net area in each occupancy. Total Net Areas exclude only structure and building envelope areas; Net Functional Areas exclude interior garages, vertical circulation and building mechanical rooms. | Dsn | 0 | Ops. | |
| | | Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| | | Applicable project type | All occupancies | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | | |
| | (1) Total net floor area, below and above grade, m2 (IDetailSpec) | 75 | 0 | 0 | | |
| | (2) Total net area used for garages, vertical circulation or mechanical areas, m2 | 0 | | | | |
| | (3) Net functional area, 1-2 | 75 | 0 | 0 | | |
| | (4) Ratio of net functional area to Total net area, 3/1 | 100% | 0% | 0% | | |
| | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | | |
| Designerr's notes | | Percent | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | 100% | 5,0 | 2,50 | | |
| Actual performance as per contract documents | | 100% | 5,0 | 2,50 | | |
| Negative | | 71% | 5,0 | -1 | | |
| Acceptable practice | The ratio of directly functional net areas to total net area within the occupancy, according to design documentation. | 75% | | 0 | | |
| Good Practice | | 87% | | 3 | | |
| Best Practice | | 95% | | 5 | | |

2.45 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgE" / Requisito E2.6

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--------------------|------|------|
| E2.6 Volumetric efficiency. | | Active | 50,0% | | | |
| Intent | To encourage the efficient utilization of space within buildings. | | Applicable Phases (active if green) | | | |
| | Indicator | The ratio of directly functional net volumes to total net volume in each occupancy. Total Net Volumes exclude only vertical and horizontal structure and building envelope areas; Net Functional Volumes exclude interior garages, vertical circulation, building mechanical rooms, and parts of interior atria not directly supporting environmental performance. | Dsn | 0 | Ops | |
| | | Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| | | Applicable project type | All occupancies | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | | Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | | | |
| | b | | | | | |
| | c | | | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. | | |
| | (1) Total net volume below and above grade, m3 (IDetailSpec) | 225 | 0 | 0 | | |
| | (2) Total net volume used for garages, vertical circulation, mechanical areas or parts of atria not directly supporting environmental performance, m3 | 0 | | | | |
| | (3) Net functional volume, 1-2 | 225 | 0 | 0 | | |
| | (4) Ratio of Net Functional to Total Net volume, 3/1 | 100% | 0% | 0% | | |
| | | | | | | |
| Submittal requirements | d | | | | | |
| | e | | | | | |
| | f | | | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | | | |
| Designerr's notes | | Percent | Score | Wtd. Score | | |
| Designer's target value | | 100% | 5,0 | 2,50 | | |
| Actual performance as per contract documents | | 100% | 5,0 | 2,50 | | |
| Negative | | 78% | 5,0 | -1 | | |
| Acceptable practice | The ratio of directly functional net volumes to total net volume within primary areas of the occupancy, according to design documentation. | 80% | | 0 | | |
| Good Practice | | 87% | | 3 | | |
| Best Practice | | 92% | | 5 | | |

2.46 Ficheiro "Data 2" / Folha "TrgF" / Requisito E2.1

| F2 Cost and Economics | | 4,2 | 50% | 2,11 |
|--|--|--------------------|--|------------|
| | | 4,2 | | 2,11 |
| F2.1 Minimization of life-cycle cost. | | Active | 100,0% | |
| Intent | To assess the level of total Life Cycle Cost of the project | | Applicable Phases (active if green) | |
| Indicator | Predicted Life Cycle Cost over a 25-year period, with calculations carried out in accordance with recognized procedures. | Dsn | C&C. | Ops. |
| Information sources | 0 | Active occupancies | | |
| Applicable project type | 0 | Detached housing | N.A. | N.A. |
| Relevant Context information | | | | |
| Applicable standards | a | | | |
| | b | | | |
| | c | | | |
| Design or Operating data | | Detached housing | N.A. | N.A. |
| | Gross area above and below grade, m2 | 100 | 0 | 0 |
| | Estimated present value of 25-year life-cycle cost cost, EUR per m2 | 4.120 | | |
| | Total present value of 25-year life-cycle cost per occupancy, million EUR | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| | Total present value of 25-year life-cycle cost fot total project, EUR per m2. | 4.120 | | |
| | Assumed average annual energy cost escalation, percent | 4,5% | | |
| Submittal requirements | d | | | |
| | e | | | |
| | f | | | |
| Occupancy 1 | Detached housing | | | |
| Designerr's notes | | EUR per m2 | Score | Wtd. Score |
| Designer's target value | | 4.120 | 4,2 | 4,23 |
| Actual performance as per contract documents | | 4.120 | 4,2 | 4,23 |
| Negative | | 8.300 | 4,2 | -1 |
| Acceptable practice | The predicted Life Cycle Cost, with calculations carried out in accordance with recognized procedures. | 7.500 | | 0 |
| Good Practice | | 5.100 | | 3 |
| Best Practice | | 3.500 | | 5 |

2.47 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied"/ Quadro A

| Materials and Approximate Embodied Energy for MODELO B, Vila Verde, Portugal | | | | | | Title | | SBTool allows the embodied energy in existing materials that are re-used to be discounted according to their age. Thus, if an existing structure is 40 years old and an amortization rate of 5% is selected, the embodied energy is not included in the total for the project. See Basic worksheet to set the rate. All assemblies listed here are defined in EmbodiedA worksheet of Module A. Note that "X" means existing. | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | Click to select value | | | | | |
| | | | | | | Enter / revise text/data | | | | | |
| | | | | | | Amortization rate used | | 0,0% | | | |
| SBTool allows the embodied energy in existing materials that are re-used to be discounted according to their age. Thus, if an existing structure is 40 years old and an amortization rate of 5% is selected, the embodied energy is not included in the total for the project. See Basic worksheet to set the rate. All assemblies listed here are defined in EmbodiedA worksheet of Module A. Note that "X" means existing. | | | | | | | | Using approximate GBTool values | | | |

| A | Structural Floors Beams and Columns Re-used from Existing Structure(s) | Structural Floors | | | | Beams | | | | Columns | | |
|----|---|-------------------|-----------------|----------|---------------------|-------------|------------------------|------------------------|--------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| | | Floor type | Thickness cm | Area, m2 | Floor Volume, m3 | Beam type | Aggregate length, m | X-section area, cm2 | Beam Volume, m3 | Column type | X-section area, cm2 | Column Volume, m3 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 4 | Floor 0. | | | 0 | 0 | X Wood beam | 39 | 400 | 1,55 | | | 0,00 |
| 5 | Floor 1. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 6 | Floor 2. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 7 | Floor 3. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 8 | Floor 4. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 9 | Floor 5. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 11 | Roof. | Other | 15 | 0 | 0 | X Wood beam | 61 | 225 | 1,37 | | | |
| 12 | Existing RC slabs, beams & columns | | | | 0 | | | | 0,00 | | | |
| 13 | Existing steel deck & concrete topping | | | 0 | | | | | | | | |
| 14 | Existing precast concrete slabs, beams & columns | | | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| 15 | Existing steel columns & beams or joists | | | 0,00 | 0,00 | | | | | | | |
| 16 | Existing masonry columns / bearing walls | | | | 0,00 | | | | | | | |
| 17 | Existing structural wood frame | | | 0 | 2,92 | | | | | | | |
| 18 | Existing Engineered wood | | | 0 | 0,00 | | | | | | | |
| 19 | Existing Other material | | | | 0,00 | | | | | | | |

2.48 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro B e C

| B | Structural Floors Beams and Columns Provided in New Structure(s) | Structural Floors | | | | Beams | | | | Columns | | |
|----|--|-------------------|--------------|----------|------------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
| | | Floor type | Thickness cm | Area, m2 | Floor Volume, m3 | Beam type | Aggregate length, m | X-section area, cm2 | Beam Volume, m3 | Column type | Aggregate X-section area, cm2 | Column Volume, m3 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 4 | Floor 0. | | | 0 | 0 | Steel beam | 39 | 60 | 0,23 | | | 4,00 |
| 5 | Floor 1. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 6 | Floor 2. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 7 | Floor 3. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 8 | Floor 4. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 9 | Floor 5. | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | 0 | 0 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 11 | Roof, Precast slab | | 15 | 0 | | RC beam | 61 | 225 | 1,37 | | | |
| 12 | New RC slabs, beams & columns | | | | 0 | | | | 1,37 | | | 0,00 |
| 13 | New steel deck & concrete topping | | | 0 | 0,00 | | | | | | | |
| 14 | New precast concrete slabs, beams & columns | | | | | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 15 | New steel columns & beams or joists | | | | 0,00 | | | | 0,23 | | | 0,00 |
| 16 | New masonry columns / bearing walls | | | | 0,00 | | | | | | | 0,00 |
| 17 | New structural wood frame | | | 0 | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 18 | New Engineered wood | | | 0 | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,00 |
| 19 | New Other material | | | | 0,00 | | | | 0,00 | | | 0,00 |

| C | Total Areas, Volumes and Embodied Energy of Existing and New Structural Elements | Totals in m2 | GJ per m2 | GJ embodied | Amortization | Totals in m3 | kg per m3 | Kg | GJ per kg | GJ embodied | Amortization rate for existing materials | | |
|----|---|--------------|-----------|-----------------|----------------------|--------------|-----------|-------|-----------|-----------------|--|------------------------|--|
| 1 | Existing RC slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | 0 | | |
| 2 | Existing steel deck & concrete topping | 0 | 1,90 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 3 | Existing precast concrete slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | 0 | | |
| 4 | Existing steel columns & beams or joists | | | | | 0,0 | 2.500 | 0 | 0,0040 | 0 | 0 | | |
| 5 | Existing masonry columns / bearing walls | | | | | 0,0 | 2.130 | 0 | 0,0064 | 0 | 0 | | |
| 6 | Existing structural wood frame | 0 | 0,55 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 7 | Existing Engineered wood | 0 | 0,70 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 8 | Existing Other material | | | | 0 | | | | | | 0 | | |
| 9 | New RC slabs, beams & columns | | | | | 1,4 | 2.450 | 3.357 | 0,0037 | 13 | | | |
| 10 | New steel deck & concrete topping | 0 | 1,90 | 0 | | | | | | | | | |
| 11 | New precast concrete slabs, beams & columns | | | | | 0,0 | 2.450 | 0 | 0,0037 | 0 | | | |
| 12 | New steel columns & beams or joists | | | | | 0,2 | 2.500 | 581 | 0,0040 | 2 | | | |
| 13 | New masonry columns / bearing walls | | | | | 0,0 | 2.130 | 0 | 0,0064 | 0 | | | |
| 14 | New structural wood frame | 0 | 0,55 | 0 | | | | | | | | | |
| 15 | New Engineered wood | 0 | 0,70 | 0 | | | | | | | | | |
| 16 | New Other material | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Approximate total and subtotals of net GJ embodied energy of existing and new structural elements | | | Subtotal GJ new | Subtotal GJ existing | | | | | Subtotal GJ new | Subtotal GJ existing | Total GJ All Structure | |
| 18 | | | | 0 | 0 | | | | | 15 | 0 | 15 | |

2.49 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro D e E

| D | Existing structure(s): information on gross wall areas | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | SE |
|----|---|------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|------------------|---------------------|-----------|---------------------|
| | | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 4 | Floor 0 | X 20 cm. Masonry | 36 | X Other | 25 | X Other | 34 | X 20 cm. Masonry | 25 | | |
| 5 | Floor 1 | | | | | | | | | | |
| 6 | Floor 2 | | | | | | | | | | |
| 7 | Floor 3 | | | | | | | | | | |
| 8 | Floor 4 | | | | | | | | | | |
| 9 | Floor 5 | | | | | | | | | | |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | | | | | | | | |
| 11 | Total gross wall below grade | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 12 | Total gross wall above grade | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 |
| 13 | Total for all gross wall area above and below grade | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 |

| E | Existing structure(s): information on window and net wall areas | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | SE |
|----|--|--|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | | | | | | | | | |
| 2 | Basement 2 (below grade) | Note that up to 5 walls can be specified | | | | | | | | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 4 | Floor 0 | 5 | 31 | 1 | 24 | 0 | 34 | 0 | 25 | | 0 |
| 5 | Floor 1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 6 | Floor 2 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 7 | Floor 3 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 8 | Floor 4 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 9 | Floor 5 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 11 | Total opening / glazing area below grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Total opening / glazing area above grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Total opening / glazing area above and below grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Percent fenestration per wall | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% | | 0% |
| 15 | Percent fenestration, all walls | 0% | | | | | | | | | |
| 16 | Glazed roof area, m2 (total for building) | | | | | | | | | | |
| 17 | Glazing type for roof | | | | | | | | | | |
| 18 | Percent fenestration, roof | 0% | | | | | | | | | |
| 19 | Percent fenestration, whole building incl. roof | 0% | | | | | | | | | |

2.50 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro F e G

| F | | New structure(s): information on gross wall areas | | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | |
|----|---|--|---------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
| | | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 | Wall Type | Gross wall area, m2 |
| 1 | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Floor 0 | 15 cm. Masonry | 36 | 15 cm. Masonry | 25 | 15 cm. Masonry | 34 | 15 cm. Masonry | 25 | | | | |
| 5 | Floor 1 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Floor 2 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Floor 3 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Floor 4 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Floor 5 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Total gross wall below grade | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 12 | Total gross wall above grade | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 | | 0 |
| 13 | Total for all gross wall area above and below grade | | 36 | | 25 | | 34 | | 25 | | 0 | | 0 |

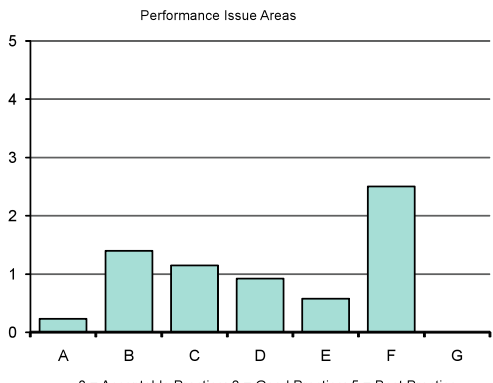
| G | | New structure(s): information on openings and net wall areas | | Wall 1: | South | Wall 2: | West | Wall 3: | North | Wall 4: | East | Wall 5: | 0 |
|----|---|---|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 | Total window area, m2 | Net wall area, m2 |
| 1 | Basement 3 (below grade) | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 2 | Basement 2 (below grade) | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 3 | Basement 1 (below grade) | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 4 | Floor 0 | 13 | 23 | 1 | 23 | 0 | 34 | 3 | 22 | | | | 0 |
| 5 | Floor 1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 6 | Floor 2 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 7 | Floor 3 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 8 | Floor 4 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 9 | Floor 5 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 10 | Additional typical floors, per floor | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 11 | Total opening / glazing area below grade | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Total opening / glazing area above grade | 13 | 23 | 1 | 23 | 0 | 34 | 3 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Total opening / glazing area above and below grade | 13 | 23 | 1 | 23 | 0 | 34 | 3 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Percent fenestration per wall | | 36% | | 6% | | 0% | | 12% | | 0% | | 0% |
| 15 | Percent fenestration, all walls | | | | | | 7% | | | | | | |
| 16 | Glazed roof area, m2 (total for building) | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Glazing type for roof | | | | | | 2 glazing D | | | | | | |
| 18 | Percent fenestration, roof | | | | | | 0% | | | | | | |
| 19 | % fenestration, whole building above grade incl. roof | | | | | | 7% | | | | | | |

2.51 Ficheiro "Data 2" / Folha "Embodied" / Quadro H e J

| H | Total Areas, Volumes and Embodied Energy of Existing and New Wall Elements (types are set in EmbodiedA sheet) | Total area, Wall 1 | Total area, Wall 2 | Total area, Wall 3 | Total area, Wall 4 | Total area, Wall 5 | Total area, all walls | Depth or thickness, cm | GJ per m2 | GJ embodied | Amortization rate for existing materials | |
|----|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------|-----------------|--|--------------------|
| 1 | X 20 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 2,75 | 0 | 0 | |
| 2 | X 30 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 1,50 | 0 | 0 | |
| 3 | X 15 cm precast | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1,70 | 0 | 0 | |
| 4 | X 10 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2,55 | 0 | 0 | |
| 5 | X 15 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 3,40 | 0 | 0 | |
| 6 | X 20 cm. Masonry | 31 | 0 | 0 | 25 | 0 | 56 | 20 | 0,60 | 34 | 34 | |
| 7 | X Wood & sheathing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,90 | 0 | 0 | |
| 8 | X Steel & backing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,10 | 0 | 0 | |
| 9 | X Curtainwall, glass/alum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,60 | 0 | 0 | |
| 10 | X Stucco, traditional | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00 | 0 | 0 | |
| 11 | X Other | | | | | | | | | | 0 | |
| 12 | 20 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 2,75 | 0 | | |
| 13 | 30 cm. RC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 1,50 | 0 | | |
| 14 | 15 cm precast | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1,70 | 0 | | |
| 15 | 10 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2,55 | 0 | | |
| 16 | 15 cm. Masonry | 23 | 23 | 34 | 22 | 0 | 102 | 15 | 3,40 | 346 | | |
| 17 | 20 cm. Masonry | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0,60 | 0 | | |
| 18 | Wood & sheathing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,90 | 0 | | |
| 19 | Steel & backing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,10 | 0 | | |
| 20 | Curtainwall, glass/alum. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,60 | 0 | | |
| 21 | Stucco, traditional | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00 | 0 | | |
| 22 | Other | | | | | | | | | | | |
| 23 | Approximate total and subtotals of net GJ embodied energy of existing and new structural elements | Total area Wall 1 | Total area Wall 2 | Total area Wall 3 | Total area Wall 4 | Total area Wall 5 | Total area, all walls | | | Subtotal GJ new | Subtotal GJ existing | Total GJ all Walls |
| 24 | | 54 | 23 | 34 | 46 | 0 | 158 | | | 346 | 34 | 379 |

| J | Total Embodied Energy of Structure, Walls, and Heavy Materials | Structure Net GJ | | Walls Net (without windows or glass) GJ | | Weight of heavy materials not included in Structure or Walls, in Tonnes | | | | | Total Embodied Energy | |
|---|--|-------------------|--------------|---|--------------|---|-----------|---------|-------|-------|---------------------------------|------------------------|
| | | Existing Elements | New Elements | Existing Elements | New Elements | Sand | Aggregate | Masonry | Steel | Glass | GJ / m2 & GJ / m2 * yr | MJ / m2 & MJ / m2 * yr |
| 1 | 0 | 0 | 15 | 34 | 346 | | | | | | 3,9 | 3.942 |
| 2 | 0 | | | | | | | | | | 0,08 | 79 |
| 3 | 0 | | | | | | | | | | Using GBTool approximate values | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0,00 | 0 |
| 4 | 0 | | | | | | | | | | 0,00 | 0 |

2.52 Ficheiro "Data 2" / Folha "Results"

| Designer target performance results for MODELO B, Vila Verde, Portugal | | | | | |
|--|-----|--|---|--|-----|
| Predicted performance results based on information available during Design Phase | | Active Phase (set in Region file) | Design Phase | | |
| Relative Performance Results | | Project Information | | | |
| <p>Performance Issue Areas</p>  <p>0 = Acceptable Practice; 3 = Good Practice; 5 = Best Practice</p> | | This is a Renovation project with a total gross area of 100 m2. It has an estimated lifespan of 50 years, and contains the following occupancies: Detached housing and is located in Vila Verde, Portugal. The assessment is valid for the Design Phase. | | | |
| | | Assumed life span is 50 years, and monetary units are in EUR | Amortization rate for embodied energy of existing materials is set at 0 % | | |
| | | | Design target scores | | |
| | | With current context and building data, the number of active low-level parameters is: | 87 | Max. potential low-level parameters: | 125 |
| | | The number of active low-level mandatory parameters with a score of less than 5 is: | 1 | Active low-level mandatory parameters: | 9 |
| | | To see a full list of Issues, Categories and Criteria, go to the Issues worksheet. | Active Weights | Weighted scores | |
| | | A Site Selection, Project Planning and Development | 8% | 0.2 | |
| | | B Energy and Resource Consumption | 22% | 1.4 | |
| | | C Environmental Loadings | 26% | 1.1 | |
| | | D Indoor Environmental Quality | 22% | 0.9 | |
| E Service Quality | 16% | 0.6 | | | |
| F Social and Economic aspects | 5% | 2.5 | | | |
| Design Phase scores indicate Potential Performance as predicted by an assessment of building features and plans for construction and operation that are developed during the design process. | | G Cultural and Perceptual Aspects | 3% | 0.0 | |
| | | Total weighted building score | | 1.0 | |
| Absolute Performance Results | | | | | |
| These data are based on the Self-Assessment values | | By area | By area & occupancy | | |
| 1 Total net consumption of primary embodied energy for structure and envelope, GJ/m2 | | 3.9 | 149.99 GJ/m²*maph | | |
| 2 Net annualized consumption of embodied energy for envelope and structure, MJ/m2*yr. | | 79 | 2999.8 MJ/m²*maph | | |
| 3 Net annual consumption of delivered energy for building operations, MJ/m2*year | | 136 | 5183.4 MJ/m²*maph | | |
| 4 Net annual consumption of primary non-renewable energy for building operations, MJ/m2*yr. | | 158 | 6009.3 MJ/m²*maph | | |
| 5 Net annualized primary embodied energy and annual operating primary energy, MJ/m2*yr. | | 237 | 9009.0 MJ/m²*maph | | |
| 6 Total on-site renewable energy used for operations, MJ/m2*yr. | | 16.0 | 608.8 MJ/m²*maph | | |
| 7 Net annual consumption of potable water for building operations, m3 / year | | 1 | 41.7 m³/m²*maph | | |
| 8 Annual use of grey water and rainwater for building operations, m3 / year | | 1 | 19 m³/m²*maph | | |
| 9 Net annual GHG emissions from building operations, kg. CO2 equivalent per year | | 11.9 | 451.5 kg/m²*maph | | |
| 10 Total present value of 25-year life-cycle cost fot total project, EUR per m2. | | 6 | | | |
| 11 Proportion of gross area of existing structure(s) re-used in the new project, percent | | 0% | | | |
| 12 Proportion of gross area of project provided by re-use of existing structure(s), percent | | 0% | | | |

ANEXO C

**DESENHOS DE ARQUITECTURA
DO PROJECTO DE REABILITAÇÃO**